

# BULLETIN ÉCONOMIQUE du TRANSPORT

JUILLET 2006 — — NUMÉRO 37

## CONJONCTURE ÉCONOMIQUE

Générale ..... 3

### Transport

Indices des prix ..... 4

Investissements ..... 6

Marché du travail ..... 11

## COMMERCE

EXTÉRIEUR ..... 13

## ANALYSES

Flux d'échanges -


MIMIC ..... 20

Flux d'échanges -

MinXEnt ..... 24

### ANALYSES :

- Un modèle économétrique pour estimer les flux d'échanges
- Une méthode de répartition pour déduire les flux d'échanges

Québec 

## Mot du rédacteur en chef

L'équipe du *Bulletin économique du transport* tient à remercier ceux et celles ayant répondu à la Consultation en ligne depuis novembre dernier. Vos commentaires et suggestions ont été fort appréciés. Tous nos lecteurs sont par ailleurs invités à nous faire part de leurs commentaires en tout temps par courriel à l'adresse suivante: [bulletin.economique@mtq.gouv.qc.ca](mailto:bulletin.economique@mtq.gouv.qc.ca).

Éric Genest-Laplante  
pour l'équipe du *Bulletin*

## Estimation des flux d'échanges économiques

La demande de transport à l'échelle régionale est difficile à estimer. Au ministère des Transports du Québec, on s'intéresse à cette problématique à des fins de planification. Diverses méthodes sont examinées afin d'obtenir un portrait de cette demande. Deux articles du présent numéro abordent la question de l'estimation des flux économiques.

Le premier article présente un modèle économétrique à variable latente exploitant les données manufacturières, démographiques et de revenu développé dans le but d'estimer les flux d'échanges économiques du Québec avec le reste du Canada et les États-Unis. Ce type de modèle a la particularité de prévoir le comportement d'une variable d'intérêt sans jamais y faire explicitement référence. Le second article évalue l'applicabilité d'une méthode d'estimation des flux d'échanges économiques basée sur des données connues de flux de transport des marchandises. Cette méthode d'estimation est basée sur la minimisation de l'entropie croisée.

Le but des deux articles est de déterminer si les méthodes statistiques employées peuvent être utilisées dans le but de faire une estimation des flux d'échanges économiques au niveau des régions du Québec. Avant d'en arriver là, il a d'abord fallu vérifier la validité des approches à des niveaux supérieurs d'agrégation, pour lesquels des données officielles sont disponibles. **(voir page 20)**

Le présent bulletin est produit par  
le **Service de l'économie et du plan directeur en transport**  
de la **Direction de la planification**  
du ministère des Transports du Québec

700, boul. René-Lévesque Est, 25<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 5H1  
Tél. : (418) 644-0447  
téléc. : (418) 528-7917  
courriel: [bulletin.economique@mtq.gouv.qc.ca](mailto:bulletin.economique@mtq.gouv.qc.ca)

**Rédacteur en chef :**  
Eric Genest-Laplante  
**Analyse et rédaction :**  
Jean Dube  
Marc Dupere  
Clement Gamache  
Katy Pinard

**Édition électronique :**  
Carole Robitaille

# Économie : les principaux indicateurs

## Principaux indicateurs de l'activité économique, désaisonnalisés, niveaux annualisés<sup>1</sup>

Année	2004	2005	2004	2005			
Trimestre			IV	I	II	III	IV
<i>en milliards de dollars enchaînés de 1997</i>							
<b>Québec</b>							
Produit intérieur brut	234,4	239,4	236,0	237,4	238,7	240,6	240,9
Dépenses personnelles en biens et services	140,5	145,9	142,5	144,9	145,7	146,1	147,0
Livraisons manufacturières (en dollars courants)	130,9	136,8	139,2	141,9	143,0	145,7	146,6
Exportations de biens	67,4	70,6	68,5	69,0	71,1	69,5	72,7
Taux de chômage (%)	8,5	8,3	8,7	8,3	8,2	8,3	8,2
<b>Canada</b>							
Produit intérieur brut	1 124,4	1 157,4	1 137,3	1 143,1	1 153,1	1 163,1	1 170,4
Dépenses personnelles en biens et services	640,6	666,3	648,8	658,4	664,6	668,6	673,4
Livraisons manufacturières (en dollars courants)	571,6	589,0	603,2	608,8	608,0	614,0	620,7
Exportations de biens	380,3	390,5	378,0	383,9	383,6	391,5	403,4
Taux de chômage (%)	7,2	6,8	7,1	7,0	6,8	6,8	6,5
<b>Indicateurs financiers</b>							
Taux de change (dollar américain en monnaie canadienne)	1,302	1,212	1,221	1,227	1,244	1,201	1,173
Bourse de Toronto, indice S&P/TSX (1975=100)	8 646	10 162	9 049	9 495	9 626	10 701	10 827

Source : Institut de la statistique du Québec.

<sup>1</sup> Sauf indication contraire.

Tableau 1

Les signes conventionnels utilisés à la fois par l'Institut de la statistique du Québec et Statistique Canada sont reproduits dans la présente publication.

Signes :

Nombre non disponible ..

N'a pas lieu de figurer ...

Néant ou zéro -

Nombre infime - -

Nombre rectifié r

Données confidentielles x

Sont utilisées dans le présent document les unités de mesure du Système international.

Nombres :

Les nombres ayant été arrondis dans la majorité des tableaux, la somme des composantes peut ne pas correspondre aux totaux.

L'information de Statistique Canada est utilisée en vertu d'une permission du ministre de l'Industrie, à titre de ministre responsable de Statistique Canada.

On peut obtenir de l'information sur la disponibilité de la vaste gamme de données de Statistique Canada par l'entremise des bureaux régionaux de Statistique Canada, de son adresse Internet <http://www.statcan.ca> et au numéro sans frais 1 800 263-1136.

## Recul des coûts du transport interurbain des personnes au premier trimestre de 2006

Katy Pinard *Économiste - Service de l'économie et du plan directeur en transport*

### Variations trimestrielles

**Au** premier trimestre de 2006, les indices des prix de l'ensemble des biens et des services (IPC) ont légèrement augmenté tant au Québec (0,6 %) qu'au Canada (0,5 %). Les consommateurs ont déboursé un peu plus d'argent pour leurs dépenses en transport puisque les indices des prix du transport (IPT) ont enregistré une faible hausse au Québec (0,6 %) et au Canada (0,4 %).

Du quatrième trimestre de 2005 au premier trimestre de 2006, les indices des prix du transport privé ont connu une augmentation identique à celle des IPT, soit une variation de 0,6 % au Québec et de 0,4 % au Canada (voir tableau 2). Au Québec, cette variation est imputable à l'augmentation du prix d'achat et de location des véhicules automobiles (1,2 %) et, dans une moindre mesure, à celle des coûts d'utilisation des véhicules automobiles (0,2 %). Au Canada,

la variation à la hausse des prix du transport privé est aussi attribuable à la progression du prix d'achat et de location des véhicules automobiles (1,3 %) qui a plus qu'annulé la faible réduction des coûts d'utilisation des véhicules automobiles (-0,3 %). La variation inverse des coûts d'utilisation des véhicules automobiles au Québec et au Canada s'explique principalement par la baisse du prix de l'essence plus importante au Canada (-1,2 %) qu'au Québec (-0,1 %) alors qu'on note une hausse similaire des prix des pièces, de l'entretien et des réparations de 0,9 % au Québec et de 0,8 % au Canada.

Au cours de la même période, les prix du transport public ont connu une augmentation de 1,2 % au Québec alors qu'au Canada, ceux-ci enregistraient un léger recul de 0,3 %. Au Québec, la variation à la hausse des prix du transport public est attribuable à la montée des

coûts du transport local et de banlieue (2,9 %). Les prix du transport interurbain ont connu une tendance inverse, régressant de 1,4 %. Au Canada, la faible diminution des prix du transport public s'explique par la baisse des prix du transport interurbain (-1,9 %) qui a neutralisé la hausse des prix du transport local et de banlieue (2,3 %). Au cours du premier trimestre de 2006, les usagers du transport en commun ont connu une augmentation des tarifs, ce qui a entraîné une hausse des coûts du transport urbain en autobus et en métro de 2,5 % au Québec et de 1,6 % au Canada. Les utilisateurs des services de taxi et des autres modes de transport locaux et de banlieue ont aussi dû déboursier un peu plus pour ces services puisque les tarifs ont progressé de 3,9 % au Québec et de 3,8 % au Canada.

### Évolution annuelle

**Au** cours des douze mois allant du premier trimestre de 2005 à celui de 2006, les hausses du prix de l'essence, du coût des pièces, de l'entretien et des réparations se sont traduites par une augmentation des coûts d'utilisation des véhicules de 6,7 % au Québec et de 4,9 % au Canada. Cette hausse, combinée avec celle des coûts d'achat et de location de véhicules automobiles de 3,6 % au Québec et de 3,1 % au Canada a entraîné une progression des indices des prix du transport privé de 5,3 % au Québec et de 4,1 % au Canada.

Au cours de la même période, les prix du transport public ont augmenté de 3,9 % au Québec et de 2,7 % au Canada. Ces augmentations sont imputables à la montée des prix des services de taxi et des autres transports locaux et de banlieue de 12,7 % au Québec et de 8,7 % au Canada et, dans une moindre mesure, à la hausse des prix du transport urbain en autobus et en métro (3,3 % au Québec et 3,5 % au Canada). Ces hausses se sont traduites par une progression des prix du transport local et de banlieue de 5,8 % au

Québec et de 5,2 % au Canada. Quant aux prix du transport interurbain, ils ont connu une hausse d'environ 1 % tant au Québec qu'au Canada.

Sur une base annuelle, l'accroissement du prix du transport privé et public s'est traduit par une augmentation des IPT (5,2 % au Québec et 4,0 % au Canada), une hausse plus importante que les IPC qui, eux, ont enregistré une progression de 2,3 % au Québec et de 2,4 % au Canada.

## En bref

Le prix de l'essence a subi une forte hausse au mois de mars, atteignant plus de 1,20 \$ le litre (octane 87). La majoration du prix du pétrole brut et du prix de gros de l'essence est responsable de la hausse des prix de l'essence à la pompe. Toutefois, le prix a légèrement reculé depuis, se situant à moins de

1,15 \$ le litre au début juin pour le même type d'essence.

Durant l'année 2005, au Québec comme au Canada, le nombre de véhicules neufs vendus a augmenté de 0,7 % et de 3,5 %, respectivement, par rapport à l'année 2004. Au Québec, les ventes de voitures particulières

ont été supérieures à celles des camions (1,0 % et 0,1 %). Pour l'ensemble du Canada, la situation inverse est observée: les ventes de camions ont augmenté un peu plus que celles des voitures particulières, soit 4,0 % et 3,1 %.

## Indices des prix du transport, principales composantes, non désaisonnalisés

Année Trimestre	2005				2006	Variation	
	I	II	III	IV	I	2005 / IV 2006 / I	2005 / I 2006 / I
	Base 1992 = 100					%	
Québec							
Transport privé <sup>1</sup>	133,5	135,9	141,0	139,8	140,6	0,6	5,3
Achat et location de véhicules automobiles <sup>2</sup>	125,4	124,3	123,7	128,3	129,9	1,2	3,6
Utilisation de véhicules automobiles	135,5	140,8	150,8	144,3	144,6	0,2	6,7
Essence	142,2	152,9	175,0	159,4	159,3	-0,1	12,0
Pièces, entretien et réparation	126,5	127,1	127,1	129,4	130,6	0,9	3,2
Autres dépenses d'utilisation	133,4	134,5	124,6	134,9	135,0	0,1	1,2
Primes d'assurance	145,8	147,7	147,9	147,9	147,9	0,0	1,4
Transport public <sup>3</sup>	166,5	166,8	170,2	171,0	173,0	1,2	3,9
Transport local et de banlieue	148,3	148,3	149,1	152,5	156,9	2,9	5,8
Transport urbain en autobus et métro	152,1	152,1	153,3	153,3	157,1	2,5	3,3
Taxi et autres transports locaux et de banlieue	137,6	137,6	137,6	149,3	155,1	3,9	12,7
Transport interurbain	191,1	192,1	200,3	195,8	193,0	-1,4	1,0
Ensemble du transport (IPT)	135,7	137,9	142,9	141,8	142,7	0,6	5,2
Ensemble des biens et services (IPC)	122,2	123,1	124,3	124,3	125,0	0,6	2,3
Canada							
Transport privé <sup>1</sup>	144,6	146,9	150,7	150,0	150,6	0,4	4,1
Achat et location de véhicules automobiles <sup>2</sup>	125,1	123,9	122,3	127,4	129,0	1,3	3,1
Utilisation de véhicules automobiles	159,0	164,8	174,1	167,3	166,8	-0,3	4,9
Essence	152,1	165,0	186,6	171,2	169,1	-1,2	11,2
Pièces, entretien et réparation	127,7	128,5	128,5	130,5	131,6	0,8	3,1
Autres dépenses d'utilisation	186,5	185,7	184,3	183,3	184,1	0,4	-1,3
Primes d'assurance	201,8	200,5	198,5	196,9	197,6	0,4	-2,1
Transport public <sup>3</sup>	175,2	177,1	183,4	180,5	180,0	-0,3	2,7
Transport local et de banlieue	150,5	152,2	152,9	154,7	158,3	2,3	5,2
Transport urbain en autobus et métro	156,3	158,3	159,0	159,1	161,7	1,6	3,5
Taxi et autres transports locaux et de banlieue	130,6	131,7	132,4	136,8	142,0	3,8	8,7
Transport interurbain	194,9	196,9	207,6	201,1	197,2	-1,9	1,2
Ensemble du transport (IPT)	147,2	149,4	153,5	152,5	153,1	0,4	4,0
Ensemble des biens et services (IPC)	125,9	127,0	128,2	128,3	128,9	0,5	2,4

Source : Statistique Canada, répertoire Cansim, date d'extraction : avril 2006.

<sup>1</sup> Transport au moyen du véhicule automobile personnel.

<sup>2</sup> Incluant les locations à bail de véhicules automobiles.

<sup>3</sup> Transport collectif (train, autobus, avion, taxi, métro).

Tableau 2

## 2006, une année charnière

Clément Gamache *Economiste - Service de l'économie et du plan directeur en transport*

### Au Canada

En 2006, les entreprises, les administrations publiques et les établissements privés prévoient consacrer environ 281,6 milliards de dollars à des dépenses d'investissement en installations, en équipement et en logement, soit une hausse de 6,1 % par rapport à l'année précédente (tableau 3). En excluant la construction résidentielle, ces entités devraient investir 207 milliards en cours d'année, ce qui représente une majoration de 8,2 % par rapport à 2005, soit une légère amélioration par rapport à l'année précédente (7,6 %). Pour ce qui est du marché canadien du logement, il devrait demeurer stable (croissance d'à peine 0,6 %) pour s'établir à 74,6 milliards.

Cependant, il semble encore cette année que la croissance du secteur public, avec une augmentation prévue de 10,4 %, surpassera celle du secteur privé, avec 5,1 %. Le secteur public sera d'ailleurs responsable de la plus grande part de la croissance globale. Il est prévu que les dépenses des administrations publiques maintiendront la tendance à la hausse, à parts égales tant en matière d'infrastructures qu'en machinerie et équipements. Notons cependant que l'investissement du secteur privé, excluant la construction résidentielle montre une hausse de 7,5 %, ce qui constitue une quatrième année de croissance consécutive depuis 2002.

Selon Statistique Canada, les cours élevés du pétrole, du gaz naturel et de l'électricité, conjugués aux bénéfices substantiels enregistrés par les entreprises, devraient faire bondir l'investissement dans les projets d'exploration de nouvelles sources d'énergie ainsi que dans la modernisation et l'expansion des

activités d'exploitation déjà en cours. Outre le secteur énergétique et celui des services publics, les secteurs qui se classeront en tête au chapitre de l'investissement sont ceux du transport public et des administrations publiques.

#### HAUSSE MARQUÉE PRÉVUE DANS LES SERVICES PUBLICS

● Statistique Canada s'attend à une très forte hausse de l'investissement total du secteur canadien des services publics en 2006, soit de 27,8 % par rapport à 2005, une hausse de 3,8 milliards de dollars. Ce secteur comprend les sous-secteurs de l'électricité, de la distribution de gaz naturel ainsi que des réseaux d'aqueduc et d'égout et d'autres domaines connexes. Dans le sous-secteur de l'électricité, l'investissement des entreprises publiques et privées augmentera de 24,5 % soit 2,5 milliards de dollars pour s'établir à 12,9 milliards de dollars afin de répondre à l'accroissement de la demande. Les services municipaux d'aqueduc feront l'objet d'investissements importants en infrastructure d'aqueduc et d'égout. Les dépenses effectuées dans le sous-secteur des réseaux d'aqueduc et d'égout devraient croître de 37,2 % (802,6 millions de dollars) pour atteindre un montant total de 3,0 milliards de dollars.

#### INVESTISSEMENTS SANS PRÉCÉDENT EN TRANSPORT

● En 2006, l'investissement anticipé dans le secteur du transport et de l'entreposage sera de 14,4 milliards de dollars, une augmentation de 23,7 % par rapport à 2005, la seconde hausse en importance, après celle des services publics, parmi les 21 secteurs d'ac-

#### Note aux lecteurs :

Les perspectives d'investissement 2006 sont fondées sur une enquête-échantillon menée auprès de 29 000 entreprises, administrations publiques et établissements. L'enquête a été réalisée d'octobre 2005 à janvier 2006 et a obtenu un taux de réponse de 71 %, ce qui représente 82 % du poids de l'échantillon visé. Le coefficient de variation, qui permet de mesurer la précision des données, est de 0,4 % à l'échelle du Canada. Les données publiées dans le présent article sont annualisées en fonction de l'année civile et exprimées en dollars courants.

Statistique Canada

tivité économique recensés par Statistique Canada. Les résultats de l'enquête de Statistique Canada montrent clairement que l'investissement dans le secteur du transport public augmentera à un rythme sans précédent. Les dépenses totales dans les transports en commun et le transport terrestre des passagers devraient atteindre 3,3 milliards de dollars, soit une hausse de 50,3 % (1,1 milliard de dollars) par rapport à 2005. Les dépenses dans le secteur du transport par pipeline devraient s'élever à 2,0 milliards de dollars, soit 83,0 % (903,8 millions de dollars) de plus qu'en 2005<sup>1</sup>.

#### INVESTISSEMENTS PAR PALIERS DE GOUVERNEMENT

● Les investissements dans les administrations publiques provinciales et municipales progresseront à un rythme à peu près similaire de 7,1 % et 6,9 % en 2006. Par contre, les investissements de l'administration fédérale demeureront



presque inchangés avec 0,2 %. L'investissement total dans l'administration publique sera de 24,1 milliards de dollars, en hausse de 5,9 % par rapport à l'année précédente.

Selon les résultats de l'enquête, les investissements devraient aug-

menter dans dix provinces et territoires, sauf au Nunavut, au Yukon et à Terre-Neuve-et-Labrador, où l'on prévoit plutôt une baisse. La progression devrait s'élever à 5,8 milliards de dollars en Ontario, pour un investissement total de 95,5 milliards de dollars (une hausse de 6,5 %). L'Alberta sui-

vrait de près, affichant une hausse de 5,7 milliards de dollars (60,6 milliards de dollars au total). Au Québec, l'investissement prévu dans l'administration publique en 2006 demeurerait à peu près stable, en progression de 0,9 %, pour s'établir à 50,7 milliards de dollars.

### Immobilisations dans l'industrie du transport et de l'entreposage, 2004-2006

	2004	2005	2006	Variation	
				2004-2005	2005-2006
Secteurs et sous-secteurs d'activité économique	en millions de dollars			%	
<b>Canada</b>					
Industrie du transport et de l'entreposage	10 020	11 628	14 379	16,0	23,7
Industrie du transport	9 460	11 015	13 766	16,4	25,0
<i>Aérien</i>	2 007	2 318	2 560	15,5	10,5
<i>Ferroviaire</i>	1 247	1 495	1 617	19,9	8,2
<i>Maritime</i>	274	483	488	76,5	0,9
<i>Par camion</i>	1 548	1 743	1 752	12,6	0,5
<i>En commun et terrestre de voyageurs</i>	1 648	2 216	3 331	34,4	50,3
<i>Pipeline</i>	869	1 089	1 993	25,3	83,0
<i>Tourisme et d'agrément</i>	44	37	44	-15,2	17,7
<i>Activités de soutien au transport</i>	1 824	1 635	1 982	-10,4	21,2
<b>Ensemble de l'activité économique</b>	<b>247 882</b>	<b>265 512</b>	<b>281 633</b>	<b>7,1</b>	<b>6,1</b>
<b>Québec</b>					
Industrie du transport et de l'entreposage	1 821	1 862	2 015	2,3	8,2
Industrie du transport	1 747	1 782	1 943	2,0	9,1
<i>Aérien</i>	273	391	393	43,4	0,5
<i>Ferroviaire</i>	245	269	261	9,7	-2,9
<i>Maritime</i>	21	28	15	32,7	-45,0
<i>Par camion</i>	352	331	321	-6,0	-3,0
<i>En commun et terrestre de voyageurs</i>	342	394	605	15,2	53,8
<i>Pipeline</i>	57	61	87	7,4	43,3
<i>Tourisme et d'agrément</i>	2	9	7	335,0	-18,4
<i>Activités de soutien au transport</i>	457	301	254	-34,1	-15,5
<b>Ensemble de l'activité économique</b>	<b>49 767</b>	<b>50 275</b>	<b>50 728</b>	<b>1,0</b>	<b>0,9</b>
<b>Ontario</b>					
Industrie du transport et de l'entreposage	3 314	3 688	4 412	11,3	19,6
<b>Ensemble de l'activité économique</b>	<b>86 278</b>	<b>89 718</b>	<b>95 544</b>	<b>4,0</b>	<b>6,5</b>

Sources : Statistique Canada, *Investissements privés et publics au Canada*, n° 61-205-X1B au catalogue.  
Institut de la statistique du Québec.  
Compilation du Service de l'économie et du plan directeur en transport, ministère des Transports du Québec.  
2004 : dépenses réelles (révisées); 2005 : dépenses provisoires (révisées); 2006 : dépenses anticipées.

Tableau 3

### Au Québec

En 2006, les résultats provisoires de l'enquête annuelle de Statistique Canada sur les intentions d'investissement des divers agents économiques révèlent une faible hausse de 0,9 % des immobilisations, une onzième augmentation

annuelle consécutive. Ces dépenses proviennent, dans une proportion de 60 % du montant total, essentiellement de l'injection de capitaux en machinerie et équipements qui enregistre une légère majoration. Cela s'explique par le

maintien de taux d'intérêt bas combinés avec un taux de change favorable vis-à-vis de la devise américaine, ce qui permet l'importation de pièces et d'équipements à des coûts plus abordables.

La croissance provient principalement du secteur public; cependant, la croissance canadienne contraste avec les résultats affichés par le Québec (respectivement 10,4 % contre 5,2 %), la croissance des investissements dans les deux cas étant toutefois largement tributaire des dépenses en infrastructures (10,6 % contre 6,3 %). La performance du secteur privé est nettement meilleure dans l'ensemble du reste du Canada qu'au Québec (7,5 % comparé à 1,7 %). Si, dans le reste du pays, la construction non résidentielle connaît une hausse soutenue de 13,0 %, au Québec elle demeure stable. En contrepartie, pour une deuxième année consécutive, tant au Canada qu'au Québec, les investissements privés en machinerie et équipements progressent à un rythme lent (respectivement, 3,5 % et 2,3 %

en 2006 comparativement à 3,4 % et -3,3 % en 2005). Ce dernier résultat pourrait laisser présager un affaiblissement de la position concurrentielle des entreprises, principalement québécoises, à l'échelle internationale.

Les immobilisations totales québécoises devraient atteindre plus de 50,7 milliards de dollars cette année (34,0 milliards en excluant les mises en chantier résidentielles), une hausse de 0,9 % (3,0 % en excluant l'habitation). Les dépenses en infrastructures demeureraient identiques à environ 31,4 milliards de dollars alors que celles en machinerie et équipements devraient progresser de 2,2 % pour atteindre 19,3 milliards de dollars.

Dans le secteur de la fabrication, les dépenses en immobilisation devraient très peu varier (-0,3 %),

la forte hausse en construction étant compensée par un recul en matière d'investissements en machinerie et équipements. Cependant, les investissements devraient progresser sensiblement dans les secteurs du transport et de l'entrepôt (8,2 %), des services publics (7,0 %), de la gestion de sociétés et d'entreprises (117,1 %), des arts, spectacles et loisirs (21,5 %) ainsi que des services autres que les administrations publiques (21,0 %) particulièrement en matière d'infrastructures. Toutefois, les secteurs d'activité liés à la construction industrielle et résidentielle affichent un retard de 2,3 % et 3,1 % respectivement. Il en va de même des services d'enseignement (8,4 %), essentiellement dans la construction de nouvelles installations qui connaît un repli de 15,8 %.

## Transport et entreposage

Les prévisions pour 2006 laissent entrevoir une certaine reprise des investissements canadiens en matière de transport. Après avoir affiché un repli de 12,0 % en 2003 et de 1,6 % en 2004, ils rebondissaient de 16,0 % l'an dernier. La croissance anticipée de 23,7 % en 2006, vers un total probable de 14,4 milliards de dollars, poursuivrait cette lancée. En 2006, ce sont les dépenses consacrées à la construction neuve qui devraient recevoir la faveur des investisseurs, avec une croissance de 53,1 % pour atteindre 5,8 milliards de dollars alors que les sommes consacrées aux équipements et à la machinerie devraient tout de même enregistrer une hausse de 9,3 % par rapport à 2005, pour s'établir à 8,5 milliards de dollars. Ainsi, malgré la forte progression des immobilisations en construction, les sommes investies en équipements demeurent prépondérantes, recueillant environ les trois cinquièmes de celles destinées au secteur des services de transport comparativement aux deux tiers l'an dernier.

Statistique Canada n'entrevoit de repli de l'investissement dans aucun sous-secteur canadien des transports. Parmi les hausses les plus importantes, mentionnons celles du transport par pipeline, soutenue par l'augmentation du prix du pétrole (83,0 %, dont 137,9 % en construction de nouvelles installations) pour s'établir à 2 milliards de dollars, du transport en commun et terrestre des voyageurs (50,3 %, dont 83,8 % en construction) pour atteindre 3,3 milliards de dollars, des activités de soutien au transport (21,2 % principalement en raison de la hausse de 45,8 % en construction neuve) soit 2,0 milliards de dollars d'investissement, et du transport de tourisme et d'agrément (17,7 % grâce à des investissements en matériel) de l'ordre de 44 millions de dollars. En ce qui a trait aux activités modales de transport, des injections de capitaux fixes sont prévues dans les secteurs suivants : le transport aérien (hausse de 10,5 % pour atteindre 2,6 milliards de dollars), le transport ferroviaire (8,2 % pour 1,6 milliard de dollars), le trans-

port maritime (0,9 % pour 487,5 millions de dollars) et le transport par camion (0,5 % et 1,8 milliard de dollars). À l'exception du mode ferroviaire, ces secteurs modaux devraient tous faire l'objet d'investissements en machinerie et matériel plus importants que ceux en construction neuve. Toutefois, on devrait observer un léger repli des dépenses en équipement pour les transports maritime et par camion, respectivement de 6,1 % et de 1,3 %, alors que les investissements en construction pour le transport aérien devraient régresser de 4,9 %.

En 2006, on prévoit pour l'industrie québécoise de services de transports une croissance d'environ 8,2 % comparativement à 2,3 % en 2005. Cette hausse est principalement attribuable aux investissements en construction neuve, qui atteignent plus de 805 millions de dollars, en hausse de 18,5 %, alors que les investissements en machinerie et équipements atteindraient 1,2 milliard de dollars, soit une progression anticipée de 2,3 %. En considérant



l'importance des montants en cause, le transport en commun et terrestre de voyageurs est le secteur qui devrait contribuer le plus à la croissance à nouveau cette année, avec une progression prévue de l'investissement de 53,8 %, pour atteindre 605,2 millions de dollars. Au cours des quatre dernières années, les investissements dans ce secteur ont affiché une progression de plus de 211 % qui s'explique en bonne partie par les sommes consenties pour prolonger le métro de Montréal vers Laval et les projets d'infrastructures publiques déjà annoncés.

Les investissements du transport et des services aériens pourraient s'établir à 393 millions de dollars,

une croissance prévue d'à peine 0,5 %. On s'attend à un repli des investissements pour les trois sous-secteurs suivants : le transport par camion, le transport par rail et les activités de soutien. Les montants atteindraient respectivement 321 millions de dollars, 261 millions de dollars et 254 millions de dollars, pour des reculs correspondants de 3,0 %, 2,9 % et 15,5 % par rapport à 2005. Ces trois secteurs représentent année après année depuis cinq ans plus de la moitié des investissements dans le secteur des services de transport québécois. Le sous-secteur du transport par pipeline devrait connaître une croissance de 43,3 % pour atteindre 87 millions de dollars. Les deux derniers sous-

secteurs, soit ceux du transport maritime et du transport de tourisme et d'agrément, pourraient également subir une diminution des investissements, respectivement de 45,0 % et de 18,4 %. Bref, n'eût été de la forte augmentation prévue des dépenses dans le domaine du transport en commun et terrestre de voyageurs (une majoration de 212 millions de dollars), les investissements en service de transport au Québec pour 2006 diminueraient d'environ 3,6 %. En faisant abstraction des disparités importantes d'un sous-secteur d'activité économique à l'autre, l'ensemble de l'industrie des services de transport devrait néanmoins connaître sa meilleure année depuis le sommet atteint en 1998.

## Machinerie et équipements en transport

Au Québec, la proportion des dépenses dévolue à l'achat de machinerie et d'équipements dans le secteur des services en transport par rapport au total des investissements ne cesse de diminuer et devrait s'établir à 60,0 % en 2006 alors qu'elle était en moyenne autour de 72,0 % au cours des 16 dernières années. En guise de comparaison, en 2005, cette proportion atteignait pour l'ensemble de l'économie, tous les secteurs économiques confondus excluant la construction résidentielle, un ratio de 57,1 % alors que l'ensemble du secteur de la fabrication attribuait 87,3 % de ses investissements à ces fins, dont 91,4 % à l'industrie très compétitive des fabricants de matériel de transport.

Par ailleurs, en 2006, le ratio Québec/Canada des investissements totaux dans le secteur des services de transports devrait afficher

Les investissements en machinerie et équipements constituent, en quelque sorte, un indicateur avancé de la capacité d'affronter la concurrence des divers acteurs économiques. L'introduction ou le renouvellement de nouvelles technologies ou d'équipements plus performants permettent aux différents agents économiques de mieux tirer leur épingle du jeu, notamment sur les marchés internationaux par l'augmentation de la productivité. La progression des investissements en matière de construction neuve est un indicateur de la vitalité de l'industrie, puisque génératrice de nouvelles productions, d'emplois et de prospérité. Pour ces raisons, il convient d'effectuer également une comparaison sectorielle entre les montants accordés au Québec et ceux octroyés pour l'ensemble du Canada.

son plus faible résultat depuis le début de la décennie, soit à peine 14 %. Toutefois, au cours de la première moitié des années 1990, ce rapport atteignait à peine 11 %. Pour ce secteur, les investissements au Québec représentent environ 14 % des investissements canadiens en machinerie et équipements et plus de 13 % en matière de construction d'infrastructure

neuves. Cependant, la proportion des investissements au Québec par rapport aux investissements canadiens pour l'ensemble des secteurs d'activité économique s'élève à environ 21 %. À cet égard, cette proportion est à peu près égale à celle des dépenses en construction (23 %) et celle des dépenses en machinerie et équipements (21 %).

## L'ajustement économique se poursuivra

La conjoncture économique mondiale a encore largement influencé l'évolution de l'économie québécoise cette dernière année. La mondialisation et plus spécifiquement l'intégration de l'Asie à l'économie mondiale ainsi que l'essor

du secteur des ressources et de celui des industries de haute technologie modifient profondément les conditions de la compétitivité internationale. De plus en plus, les entreprises qui souhaitent tirer leur épingle du jeu doivent faire preuve

de productivité et d'innovation. L'économie canadienne subit des changements rapides et profonds dans une conjoncture marquée par la décroissance de certaines industries dans le secteur de la fabrication, notamment en raison de la

forte appréciation de la devise canadienne, mais également de l'évolution des échanges commerciaux avec l'Asie.

Selon Statistique Canada, « les prix des produits de base sur les marchés ont crû fortement pour une troisième année d'affilée, les prix de l'énergie étant initialement venus en tête et ayant été déclassés plus récemment par les prix des produits miniers. Ces hausses se sont traduites par une montée des valeurs boursières et du taux de change. Cela a fait qu'il y a eu davantage d'investissements, et ceux-ci ont remplacé à la fin de l'année 2005 les dépenses des ménages comme source principale de la croissance.

Ce ne sont pas tous les secteurs qui ont tiré un même profit de ces changements. Certains fabricants ont subi les effets de la montée en flèche des coûts des intrants et de l'appréciation du dollar canadien, en particulier les exploitants dans les industries des forêts et du vêtement. [...] L'accélération des investissements des entreprises au cours des trois dernières années au Canada a joué un rôle important dans la croissance continue de la fabrication malgré la hausse rapide de la devise canadienne. Les industries liées aux investissements<sup>1</sup> ont vu croître leurs livrai-

sons de 17 % depuis 2002. Il s'agit des plus fortes hausses, mises à part celles du pétrole et des métaux, secteurs soumis à une conjoncture particulière à l'échelle mondiale.

Le regain des transports a été attribuable, quant à lui, à l'accroissement de la demande d'exportation des produits de base. Les transports ferroviaire et maritime ont été particulièrement solides grâce aux transports de ces produits de base. Notamment, la côte ouest-canadienne a assisté à une progression rapide du transport maritime en raison de l'essor des importations en provenance de la Chine. De plus, le transport aérien s'est complètement rétabli de la contraction des voyages internationaux survenue à la suite des événements du 11 septembre 2001 et de la crise du SRAS.<sup>2</sup>

Les industries québécoises ont moins profité de l'élargissement du commerce international. Malgré une reprise des exportations, ces dernières sont poussées par la montée des investissements des entreprises des secteurs des produits de base, miniers et énergétiques. Les faibles investissements dans les secteurs traditionnels pourrait, à long terme, réduire la capacité concurrentielle des fabricants québécois. Certains secteurs

plus perméables à la concurrence étrangère pourraient ainsi être menacés.

De nombreux fabricants canadiens ont pu accroître leurs ventes à l'étranger en profitant de la vigueur de la devise canadienne pour investir dans de nouvelles machines plus performantes et pour bâtir des chaînes d'approvisionnement mondiales. Pourtant, dans plusieurs secteurs industriels québécois (meubles, bois, articles de sport, textiles et vêtements, etc.), la concurrence internationale met les entreprises dans une situation précaire. Le sous-investissement en machinerie et équipements pourrait rendre certaines entreprises moins productives, et potentiellement plus vulnérables à la concurrence internationale. Paradoxalement, si les investissements industriels au Québec semblent accuser un certain retard, à l'exception du secteur des mines, du pétrole et du gaz, le capital fixe apparaît disponible pour des investissements dans certains secteurs bien ciblés des services de transport des personnes alors que ceux plus axés sur l'industrie exportatrice (transport par camion, rail, maritime et le soutien aux activités de transport) affichent des prévisions plutôt décevantes.

<sup>1</sup> Statistique Canada, *Investissements privés et publics au Canada, perspectives 2006*, n° 61-205-XIF au catalogue, mars 2006, page 8.

<sup>2</sup> Il s'agit des industries ayant effectué des investissements au cours de la période 2002-2005.

<sup>3</sup> Statistique Canada, *L'observateur économique canadien, Bilan de l'année: la revanche de la vieille économie*, vol. 19 n°4, n°11-010 XIB au catalogue, avril 2006.

## Progression dans l'industrie du transport et de l'entreposage

Katy Pinard *Économiste - Service de l'économie et du plan directeur en transport*

### Transport aérien : recul du nombre de salariés

D'après les données de l'*Enquête sur la rémunération et les heures de travail* de Statistique Canada, en 2005, la situation de l'emploi dans l'industrie canadienne du transport et de l'entreposage a montré une amélioration par rapport à 2004, soit un gain de 9 340 emplois en un an. La hausse de 1,5 % (tableau 4) du nombre de salariés dans cette industrie est semblable à celle enregistrée pour l'ensemble des industries (1,4 %).

Malgré la croissance de l'emploi dans l'industrie du transport et de

l'entreposage au Canada, un secteur a subi une perte d'effectif. Le nombre de salariés a diminué de 919 dans l'industrie des activités de soutien au transport, qui affiche une baisse annuelle de 1,1 %. Au cours de la même période, quatre secteurs du transport et de l'entreposage montrent une progression supérieure à celle qui a eu lieu dans l'ensemble de l'industrie canadienne. Il s'agit des messageries et des services de messagers, du transport en commun, des autres industries du transport et de l'entreposage ainsi que du

transport par camion : ils ont affiché des hausses de 3,3 %, de 2,2 %, de 2,1 % et de 2,0 % respectivement.

Au Québec, l'emploi dans l'industrie du transport et de l'entreposage a poursuivi sa croissance en 2005 avec une hausse de 0,9 % par rapport à 2004, une augmentation identique à celle observée pour l'ensemble des industries québécoises. L'accroissement du nombre de salariés dans le secteur du transport et de l'entreposage résulte des hausses qu'ont con-

Nombre de salariés dans l'industrie du transport et de l'entreposage

Année	Annuel			Partiel		Variation		
	2003	2004	2005	2004-2005 (mars à février)	2005-2006 (mars à février)	2003-2004	2004-2005	2005-2006 (mars à février)
	%							
<b>Canada</b>								
Transport et entreposage	610 013	615 394	624 734	618 334	625 667	0,9	1,5	1,2
Transport aérien	57 155	57 223	57 476	57 505	57 304	0,1	0,4	-0,3
Transport ferroviaire	44 936	43 145	43 613	43 481	43 717	4,0	1,1	0,3
Transport par camion	165 085	168 029	171 410	168 548	172 072	1,8	2,0	2,1
Transport en commun	98 086	98 079	100 241	98 520	100 193	0,0	2,2	1,7
Activités de soutien au transport	85 228	84 555	83 636	84 189	84 000	0,8	-1,1	-0,2
Messageries et services de messagers	41 076	42 046	43 438	42 352	43 623	2,4	3,3	3,0
Autres <sup>1</sup>	118 447	122 317	124 920	123 739	124 758	3,3	2,1	0,8
<b>Ensemble de l'économie</b>	<b>13 219 917</b>	<b>13 351 200</b>	<b>13 533 378</b>	<b>13 378 563</b>	<b>13 574 644</b>	<b>1,0</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>
<b>Québec</b>								
Transport et entreposage	139 392	140 534	141 831	141 254	141 672	0,8	0,9	0,3
Transport aérien	13 394	13 551	13 254	13 607	13 148	1,2	-2,2	-3,4
Transport ferroviaire	12 527	11 968	11 986	12 047	12 116	-4,5	0,2	0,6
Transport par camion	38 298	38 174	38 734	38 355	38 793	-0,3	1,5	1,1
Transport en commun	29 529	30 346	31 031	30 564	30 916	2,8	2,3	1,2
Activités de soutien au transport	18 484	18 323	18 369	18 277	18 320	-0,9	0,3	0,2
Messageries et services de messagers	8 229	8 798	9 074	8 879	9 085	6,9	3,1	2,3
Autres <sup>1</sup>	18 931	19 374	19 383	19 525	19 292	2,3	0,0	-1,2
<b>Ensemble de l'économie</b>	<b>3 136 876</b>	<b>3 151 742</b>	<b>3 181 097</b>	<b>3 156 685</b>	<b>3 182 536</b>	<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>

Source : Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail, dans CANSIM II, matrices 17042 (Canada) et 17047 (Québec), incluant les heures supplémentaires (données non saisonnalisées) date d'extraction : avril 2006

Comprend les industries de l'entreposage, du transport par eau, du transport par pipeline et du transport de tourisme et d'agrément.

Tableau 4

nues les secteurs des messageries et des services de messagers (3,1 %), du transport en commun (2,3 %) et du transport par camion (1,5 %). Ces trois secteurs représentent plus de 55 % des emplois de l'industrie du transport et de l'entreposage. Les industries des autres services de transport ont subi la plus faible augmentation de leur effectif, soit 9 emplois de plus qu'en 2004. De tous les secteurs de l'industrie du transport et de l'entreposage, seule l'industrie du transport aérien a vu le nombre de salariés diminuer avec une perte de 297 emplois (- 2,2 %).

L'observation des données plus récentes montre une tendance

moins positive. Selon les données des douze mois s'échelonnant de mars 2005 à février 2006, au Québec comme au Canada, l'industrie du transport et de l'entreposage a connu une croissance moins marquée du nombre de salariés que celle observée dans l'ensemble des industries. Au Québec, l'industrie du transport et de l'entreposage a enregistré une faible hausse de 0,3 % de son effectif alors qu'au Canada cette hausse a été de 1,2 % par rapport à la période correspondante des douze mois précédente.

Au Québec, tous les secteurs de l'industrie du transport et de l'entreposage ont connu une augmen-

tation du nombre de salariés, à l'exception de l'industrie du transport aérien et des autres services de transport qui ont eu des pertes d'effectif, soit des reculs respectifs de 459 et de 233 emplois. Au Canada, le nombre total de salariés a régressé dans les industries du transport aérien et des activités de soutien au transport (201 et 189 emplois, respectivement). Au cours de la même période, tant au Québec qu'au Canada, la plus forte croissance de l'emploi a été observée dans les industries de messageries et des services de messagers (2,3 % et 3,0 %, respectivement) par rapport aux douze mois précédents.

## Transport ferroviaire : rémunération en hausse

De 2004 à 2005, la variation de la rémunération hebdomadaire moyenne des travailleurs de l'ensemble des industries canadiennes (3,1 %) a été légèrement supérieure à celle des travailleurs de l'industrie du transport et de l'entreposage (2,5 %) (tableau 5). Toutefois, malgré une progression plus marquée du salaire moyen dans l'ensemble des industries canadiennes, celui des travailleurs du secteur du transport et de l'entreposage demeure plus élevé de 48 \$ avec une rémunération hebdomadaire moyenne de 776 \$. Au cours de cette période, les hausses de rémunération les plus importantes ont été observées dans l'industrie du transport ferroviaire (4,5 %), dans celle du transport en commun (3,3 %) et dans celle des activités de soutien au transport (3,0 %). La plus faible augmentation de salaire a été observée dans le secteur du transport aérien avec une hausse de 1,0 %.

La situation de la rémunération hebdomadaire des salariés dans l'industrie du transport et de l'entreposage est légèrement plus encourageante au Québec, la rémunération y ayant augmenté de 3,1 % de 2004 à 2005. Cette hausse a été supérieure à la hausse moyenne des salaires observée dans l'ensemble de l'économie québécoise, qui s'est élevée

de 2,7 %. La rémunération hebdomadaire moyenne des salariés de l'industrie du transport et de l'entreposage s'élevait à 741 \$, soit 53 \$ de plus que celle de l'ensemble des industries (688 \$). Les employés ayant bénéficié des plus fortes hausses de salaires sont ceux travaillant dans les secteurs du transport ferroviaire (7,6 %), des activités de soutien au transport (5,1 %) et du transport en commun (3,3 %). Dans l'industrie du transport et de l'entreposage, le transport ferroviaire demeure le secteur où le salaire hebdomadaire moyen est le plus élevé (1 019 \$) suivi par celui des activités de soutien au transport (830 \$).

Après quelques années de baisses de leur rémunération, les travailleurs de l'industrie aérienne ont vu leur salaire augmenter légèrement en 2005 par rapport à 2004, la hausse a été plus marquée pour l'ensemble du Canada (1,0 %) qu'au Québec (0,1 %). Au Québec, de tous les secteurs d'activité de l'industrie du transport et de l'entreposage, l'industrie du camionnage demeure celle qui offre la plus basse rémunération hebdomadaire moyenne (643 \$), alors qu'au Canada, c'est l'industrie du transport en commun qui offre la plus faible rémunération hebdomadaire avec 664 \$.

Si l'on compare les données des douze mois allant de mars 2005 à février 2006 à celles des douze mois précédents (de mars 2004 à février 2005), on constate qu'au Québec, la croissance de la rémunération horaire moyenne des travailleurs de l'industrie du transport et de l'entreposage (3,3 %) est légèrement supérieure à celle qui a eu lieu dans l'ensemble des industries québécoises (3,0 %). La situation inverse est observée au Canada : malgré une hausse de 2,8 % de sa rémunération, l'industrie du transport et de l'entreposage voit sa rémunération moyenne croître moins rapidement que celle de l'ensemble des industries canadiennes (3,7 %). La rémunération hebdomadaire moyenne des salariés de l'industrie du transport et de l'entreposage s'élevait à 779 \$ au Canada et à 745 \$ au Québec.

Au cours de cette période, tant au Québec qu'au Canada, la hausse de la rémunération la plus importante a eu lieu dans l'industrie du transport ferroviaire (8,1 % et 4,8 %, respectivement). Ce sont les travailleurs de l'industrie du transport aérien qui ont eu la plus faible augmentation de salaire avec 0,8 % au Québec et 1,5 % au Canada.

### Rémunération hebdomadaire moyenne des salariés dans l'industrie du transport et de l'entreposage

Année	Annuel			Partiel		Variation		
	2003	2004	2005	2004-2005 <i>(mars à février)</i>	2005-2006 <i>(mars à février)</i>	2003-2004	2004-2005	2005-2006 <i>(mars à février)</i>
	en dollars					%		
Canada								
Transport et entreposage	762	757	776	758	779	-0,7	2,5	2,8
Transport aérien	917	868	877	867	880	-5,3	1,0	1,5
Transport ferroviaire	926	935	977	938	983	1,0	4,5	4,8
Transport par camion	712	716	735	718	739	0,6	2,7	2,9
Transport en commun	642	643	664	645	667	0,2	3,3	3,4
Activités de soutien au transport	819	798	822	800	826	-2,6	3,0	3,3
Messageries et services de messagers	690	681	698	682	702	-1,3	2,5	2,9
Autres	778	788	802	786	802	1,3	1,8	2,0
Ensemble de l'économie	690	706	728	708	734	2,3	3,1	3,7
Quebec								
Transport et entreposage	716	719	741	721	745	0,4	3,1	3,3
Transport aérien	854	788	789	785	791	-7,7	0,1	0,8
Transport ferroviaire	940	947	1019	952	1 029	0,7	7,6	8,1
Transport par camion	628	630	643	631	647	0,3	2,1	2,5
Transport en commun	631	643	664	646	666	1,9	3,3	3,1
Activités de soutien au transport	783	790	830	798	833	0,9	5,1	4,4
Messageries et services de messagers	646	645	662	646	666	-0,2	2,6	3,1
Autres	746	791	808	790	813	6,0	2,2	2,8
Ensemble de l'économie	658	670	688	672	692	1,8	2,7	3,0

Source : Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures du travail, dans CANSIM (il : matrices 17042 (Canada) et 17047 (Québec), incluant les heures supplémentaires (données non désaisonnalisées), date d'extraction : avril 2006.

\* Comprend les industries de l'entreposage, du transport par eau, du transport par pipeline et du transport de tourisme et d'agrément.

Tableau 5

## COMMERCE EXTÉRIEUR

# 2005-2006 : les investissements font la différence

Clement Gamache *Economiste - Service de l'économie et du plan directeur en transport*

**Au** cours de l'année 2005, les exportations du Québec ont connu une hausse de 3,7 % par rapport à l'année précédente alors que les importations ont progressé de 11,9 % au cours de la période correspondante. Ainsi, en 2005, pour la première fois depuis plus d'une décennie, la balance commerciale du Québec devient nettement déficitaire, à - 5,8 milliards de dollars courants. En comparaison, le

surplus de la balance commerciale avait atteint un sommet de 6,8 milliards de dollars en 2001. En 2003, il affichait son surplus le plus faible, soit de 593 millions de dollars alors qu'en 2004 il redevenait légèrement négatif pour s'établir à -156 millions de dollars. En tenant compte de l'inflation, le déficit commercial réel a presque triplé en 2005 par rapport à 2004 pour atteindre 6,0 milliards en dollars constants

alors que la portion de la balance commerciale relative aux 25 principaux produits passe d'un surplus de 698 millions de dollars en 2004 à un déficit de 2,5 milliards de dollars en 2005. La force de la devise canadienne par rapport au dollar américain explique en bonne partie le déficit grandissant dans les échanges extérieurs du Québec.

## États-Unis

Les exportations québécoises vers les États-Unis ont progressé de 2,9 % en 2005 par rapport à l'année précédente. Quant aux importations en provenance de ce pays,

elles sont demeurées à peu près stables. Le surplus de la balance commerciale du Québec avec les États-Unis s'établit à un niveau d'environ 32,6 milliards de dollars,

soit une légère hausse par rapport à 2004, mais encore à un niveau moindre que le sommet de 33,4 milliards de dollars atteint en 2000.



## Autres partenaires commerciaux importants

### EXPORTATIONS

● En 2005, les trois marchés les plus importants pour le Québec après celui des États-Unis soit par ordre d'importance, le Royaume-Uni, le Japon et la France, augmentent leurs achats québécois de 1,2 % par rapport à 2004, pour atteindre une valeur de 3,6 milliards de dollars (tableau 6). En particulier, les exportations québécoises vers le Japon connaissent une croissance soutenue de 7,3 %. Parmi les 21 principaux marchés d'exportations suivants, six réduisent leurs achats. Il s'agit de l'Espagne (11,3 %), de l'Australie (18,2 %), de la Belgique (5,1 %),

de l'Irlande (24,8 %), de l'Inde (4,1 %) et de Hong-Kong (5,5 %); cette situation se traduit par une réduction des exportations de 212 millions de dollars vers ces pays, soit un recul de 12,5 % par rapport à l'année précédente. Inversement, le Québec connaît une majoration significative de ses ventes auprès de sept pays, soit les Pays-Bas (25,9 %), la Chine (17,2 %), les Émirats arabes unis (132,7 %), l'Autriche (58,5 %), la Finlande (44,5 %), Taiwan (39,0 %) et le Brésil (38,1 %). Ensemble, ces pays représentent des ventes supplémentaires de 635 millions de dollars, soit une hausse de 32,8 %. L'ensemble des

25 principaux pays connaît donc une hausse de la valeur des exportations québécoises de l'ordre de 3,5 % (7,0 % sans les États-Unis), un gain de plus de 2,3 milliards de dollars par rapport à 2004. Le total des exportations du Québec s'établit à 71,1 milliards de dollars, une augmentation de 3,7 % par rapport à l'année précédente (7,3 % sans les États-Unis).

### IMPORTATIONS

● Outre les États-Unis, les quatre principaux marchés d'approvisionnement du Québec sont, par ordre d'importance, la Chine, le

**Principaux marchés d'exportation du Québec, 2004-2005**

Année	2004	2005	Variation 2004-2005
	en millions de dollars courants		%
Pays destinataires en 2005			
1 États-Unis	56 026,7	57 639,2	2,9
2 Royaume-Uni	1 522,6	1 467,9	-3,6
3 Japon	1 097,7	1 177,7	7,3
4 France	971,9	989,0	1,8
5 Allemagne	835,9	874,3	4,6
6 Chine	689,3	807,8	17,2
7 Pays-Bas	591,2	744,1	25,9
8 Italie	490,7	495,3	0,9
9 Mexique	371,0	392,2	5,7
10 Espagne	392,1	347,9	-11,3
11 Australie	387,2	316,9	-18,2
12 Corée du Sud	254,8	275,1	8,0
13 Belgique	271,6	257,8	-5,1
14 Suisse	205,9	257,2	24,9
15 Brésil	173,0	238,9	38,1
16 Autriche	150,6	238,7	58,5
17 Singapour	192,3	202,2	5,1
18 Irlande	267,2	201,0	-24,8
19 Inde	203,2	194,8	-4,1
20 Taiwan	133,4	185,4	39,0
21 Emirats arabes unis	77,4	180,1	132,7
22 Finlande	123,7	178,8	44,5
23 Israël	132,8	176,0	32,5
24 Hong-Kong	172,9	163,4	-5,5
25 Suède	115,9	145,9	25,9
25 principaux pays	65 850,8	68 147,4	3,5
Total des exportations	68 563,3	71 093,4	3,7

Source : Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et sociales, mai 2006.

**Tableau 6**

**Principaux marchés d'importation du Québec, 2004-2005**

Année	2004	2005	Variation 2004-2005
	en millions de dollars courants		%
Pays d'origine en 2005			
1 États-Unis	25 003,0	25 018,6	0,1
2 Chine	5 000,8	5 927,9	18,5
3 Royaume-Uni	4 781,5	5 276,0	10,3
4 Algérie	2 889,8	4 157,2	43,9
5 Norvège	2 238,5	3 230,1	44,3
6 Allemagne	2 878,7	3 177,6	10,4
7 Japon	2 709,4	2 872,7	6,0
8 Mexique	2 082,9	2 560,2	22,9
9 France	2 808,7	2 521,3	-10,2
10 Italie	1 408,8	1 544,6	9,6
11 Brésil	905,2	1 502,7	66,0
12 Corée du Sud	1 143,1	1 077,8	-5,7
13 Chili	892,8	1 007,0	12,8
14 Russie	509,6	983,9	93,1
15 Venezuela	693,9	918,9	32,4
16 Belgique	473,2	854,4	80,6
17 Australie	837,3	763,5	-8,8
18 Taiwan	790,9	762,7	-3,6
19 Autriche	614,5	627,5	2,1
20 Irlande	407,7	627,2	53,8
21 Suede	529,2	580,0	9,6
22 Pays-Bas	554,2	565,0	1,9
23 Finlande	497,0	562,9	13,3
24 Danemark	335,0	551,9	64,7
25 Espagne	574,2	506,2	-11,8
<b>25 principaux pays</b>	<b>61 560,0</b>	<b>68 177,7</b>	<b>10,8</b>
<b>Total des importations</b>	<b>68 719,4</b>	<b>76 864,6</b>	<b>11,9</b>

Source : Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et sociales, mai 2006.

**Tableau 7**



Royaume-Uni, l'Algérie et la Norvège. Pour ceux-ci, les importations québécoises sont en hausse de 24,7 % en 2005 par rapport à 2004 pour s'établir à 18,6 milliards de dollars (tableau 7). L'Allemagne, le Japon et le Mexique connaissent une progression de leurs ventes au Québec de 12,2 % pour atteindre 8,6 milliards de dollars. Seulement 5 des 16 marchés d'importations suivants affichent un repli : par ordre d'importance des montants, il s'agit de la France (10,2 %), de la Corée du Sud (5,7 %), de l'Australie (8,8 %), de Taiwan (3,6 %) et de l'Espagne (11,8 %). En 2005 par rapport à

2004, ceux-ci représentent une réduction de 523 millions de dollars, soit un repli de 8,5 %. Le Québec a augmenté significativement ses achats principalement auprès de six pays : dans l'ordre des montants en cause, il s'agit du Brésil (66,0 %), de la Russie (93,1 %), de la Belgique (80,6 %), du Venezuela (32,4 %), de l'Irlande (53,8 %) et du Danemark (64,7 %). Les 25 principaux pays d'où proviennent les importations du Québec enregistrent, au cours de l'année 2005, une augmentation de 10,8 % (18,1 % sans les États-Unis), soit une hausse d'environ 6,6 milliards de dollars par

rapport à 2004 pour atteindre 68,2 milliards de dollars. L'ensemble des importations québécoises s'établit à 76,9 milliards de dollars, une hausse de 11,9 % par rapport à 2004 (18,6 % sans les États-Unis).

La balance commerciale des 24 principaux pays, excluant les États-Unis, ayant des échanges commerciaux avec le Québec affiche donc un solde nettement négatif (importations supérieures aux exportations) de l'ordre de 38,4 milliards de dollars, en hausse de 23,1 % par rapport à la période correspondante de 2004.

## Principaux produits

### EXPORTATIONS (EN DOLLARS CONSTANTS<sup>1</sup>)

● Au cours de 2005, une augmentation de 6,6 % est observable pour les 25 principaux groupes de produits. Cependant, 7 des 25 principaux groupes de produits exportés ont connu une diminution par rapport à la période correspondante de 2004 (tableau 8). Le principal produit d'exportation du Québec, les avions complets, connaît une hausse de 12,6 % par rapport à l'année précédente, pour s'établir à plus de 6,6 milliards de dollars. Au deuxième rang, l'aluminium est également davantage exporté, en hausse de 12,2 %, pour s'établir à 5,9 milliards de dollars. Parmi les 10 principaux produits, les seuls autres à avoir connu une progression sont les machines et le matériel de bureau ainsi que les moteurs d'avions et leurs pièces, en hausse respectivement de 27,3 % et de 11,2 % pour atteindre des ventes correspondantes de 4,1 milliards de dollars et 2,1 milliards de dollars. Parmi les plus fortes diminutions en valeur nominale, on constate que les ventes de papier journal régressent de

### Principaux produits québécois exportés, aux prix de 1997, données désaisonnalisées, 2004-2005

Année	2004	2005	Variation 2004-2005
	en millions de dollars		%
Avions complets y compris moteurs	5 892,2	6 636,7	12,6
Aluminium, y compris alliages	5 250,8	5 890,6	12,2
Autre équipement et matériel de télécommunication	4 396,6	4 464,1	1,5
Machines et matériel de bureau	3 186,0	4 055,2	27,3
Papier journal	3 468,8	3 453,1	-0,5
Moteurs d'avions et leurs pièces	1 843,4	2 050,3	11,2
Bois d'oeuvre, résineux	2 058,8	1 969,0	-4,4
Autres matériel et outils	2 048,3	1 966,2	-4,0
Vêtements et accessoires vestimentaires	1 579,8	1 333,6	-15,6
Autres produits finis	1 483,5	1 321,6	-10,9
Viandes fraîches, réfrigérées ou congelées	1 196,0	1 303,9	9,0
Autres instruments de mesure, contrôle, laboratoire médical et optique	1 102,0	1 258,1	14,2
Autres demi-produits en bois	1 124,5	1 152,7	2,5
Cuivre et alliages	984,1	1 149,1	16,8
Autre papier à imprimerie	819,5	952,2	16,2
Ouvrages de base en métal	989,2	952	-3,8
Formes de bases en matières plastiques	873,6	949,6	8,7
Pâte de bois et pâte similaire	982,3	945,9	-3,7
Autres effets ménagers et personnels	884,6	912	3,1
Réceptacles et fermetures	864,9	884	2,2
Pièces de véhicules automobiles, sauf moteurs	738,2	839,2	13,7
Camions, tracteurs routiers et châssis	597,2	753,9	26,2
Autre papier	696,3	700,2	0,6
Autres produits chimiques	632,9	693,1	9,5
Imprimés	675,8	692,2	2,4
<b>25 principaux produits</b>	<b>44 369,3</b>	<b>47 278,6</b>	<b>6,6</b>
<b>Total</b>	<b>67 388,7</b>	<b>70 594,5</b>	<b>4,8</b>

Source : Institut de la Statistique du Québec. Direction des statistiques économiques et sociales, mai 2006.

Tableau 8

0,5 %, celles de bois d'œuvre de 4,4 %, celles des autres matériels et outils de 4,0 %, celles des vêtements et accessoires vestimentaires de 15,6 % et celles des autres produits finis de 10,9 %. Ces cinq catégories de produits représentent une réduction des ventes de 596 millions de dollars et un recul de 5,6 % par rapport à 2004. Les 15 catégories de produits québécois suivantes connaissent presque toutes une augmentation de la demande, de telle sorte que les exportations du Québec font un bond de 7,4 %. Ces 15 produits sont responsables de plus de 14 milliards de dollars d'achats par les étrangers.

### IMPORTATIONS (EN DOLLARS CONSTANTS)

● L'ensemble des 25 principaux groupes de produits importés progresse de 14,0 % sur l'an dernier. Les importations du principal produit, les ordinateurs électroniques, augmentent de 24,1 % pour s'établir à 9,1 milliards de dollars (tableau 9). Les automobiles viennent au deuxième rang, augmentant de 7,6 % (7,1 milliards de dollars). Les achats de pétrole brut progressent de 12,4 % (5,2 milliards de dollars), suivis des tubes électriques et des semi-conducteurs avec 4,7 milliards de dollars ainsi que des équipements et du matériel de télécommunication, avec 2,9 milliards de dollars, respectivement en hausse de 23,0 % et de 10,9 %. Au cours de l'année 2005, seulement 4 des 25 principaux groupes de produits importés affichaient un recul par rapport à l'année précédente. Ce sont les pièces d'avions sauf les moteurs (-5,7 %), les autres minerais, concassés et déchets (-3,9 %), les pièces de véhicules automobiles (-1,1 %) et les

### Principaux produits québécois importés, aux prix de 1997, données désaisonnalisées, 2004-2005

Année	2004	2005	Variation 2004-2005
	en millions de dollars		%
Ordinateurs électroniques	7 353,2	9 127,0	24,1
Automobiles et châssis	6 629,0	7 133,5	7,6
Pétrole brut	4 628,9	5 202,0	12,4
Tubes électriques et semi-conducteurs	3 830,4	4 711,6	23,0
Autre équipement et matériel de télécommunication	2 610,2	2 893,6	10,9
Camions, tracteurs routiers et châssis	1 856,7	1 957,8	5,4
Médicaments et produits pharmaceutiques, en dose	1 810,4	1 951,4	7,8
Produits chimiques inorganiques	1 232,5	1 436,1	16,5
Moteurs d'avions et leurs pièces	1 228,3	1 417,1	15,4
Produits chimiques organiques	1 327,9	1 318,9	-0,7
Pièces d'avions, sauf moteurs	1 382,8	1 303,9	-5,7
Pièces de véhicules automobiles, sauf moteurs	1 248,3	1 234,0	-1,1
Autres dérivés du pétrole et du charbon	826,7	1 173,5	41,9
Cuivre et alliages	722,00	990,9	37,2
Autres minerais, concentrés et déchets métallifères	973,5	935,8	-3,9
Vêtements de dessus non tricotés	798,5	896,2	12,2
Avions entiers avec moteurs	426,2	815,1	91,2
Papier et carton	728	784,2	7,7
Matières plastiques non façonnées	706	709,4	0,5
Téléviseurs, radios et phonographes	692,5	706,4	2,0
Vêtements de dessus tricotés	594,8	659,1	10,8
Autres produits finis non comestibles	521,6	636,6	22,0
Meubles et accessoires	520,5	609,4	17,1
Autre instruments de mesure, de laboratoire, etc.	482,2	602,1	24,9
Autres boissons	540,5	598,6	10,7
<b>25 principaux produits</b>	<b>43 671,5</b>	<b>49 804,3</b>	<b>14,0</b>
<b>Total</b>	<b>69 693,0</b>	<b>76 633,2</b>	<b>10,0</b>

Source : Institut de la Statistique du Québec. Direction des statistiques économiques et sociales, mai 2006.

Tableau 9

produits chimiques organiques (0,7 %). Les 16 produits suivants connaissent tous une augmentation de leur demande, de telle sorte que l'ensemble des importations du Québec fait un bond de 10,0 %. Parmi les autres produits qui connaissent une forte demande, on note les avions entiers avec moteurs (91,2 %), les déri-

vés du pétrole et du charbon (41,9 %), les cuivres et alliages (37,2 %), les produits chimiques inorganiques (16,5 %) et les moteurs d'avions et leurs pièces (15,4 %). Ces produits représentent près de 5,8 milliards de dollars d'achats à l'étranger (en hausse de 1,4 milliard de dollars en 2005).

### Modes de transport<sup>2</sup>

Dans l'ensemble, en 2005, sur le continent nord-américain, si on compare la valeur des marchandises transportées par les divers modes, celle par le transport routier demeure la plus importante. La valeur des échanges avec les États-

Unis effectués par le biais de ce mode représente, chaque année, près des deux tiers de la valeur des marchandises (tableau 10). Pour le Mexique, la valeur des marchandises exportées par la route est moindre (27 %) que celle pour les

importations (42 %). En ce qui concerne la valeur des échanges avec le reste du monde, la part du mode routier se résume au transit au moyen de camions jusqu'au poste douanier canadien; le mode principal est alors le bateau, avec

52 % de la valeur, pour les exportations et les importations, ou l'avion avec 44 % de la valeur des exportations et 15 % de la valeur des importations. Ce transit routier utilise généralement les infrastructures (ports ou aéroports) en territoire américain.

En ce qui concerne la valeur des marchandises expédiées par transport ferroviaire, il y a peu de fluctuations au fil des ans. Pour l'ensemble des pays, en 2005, la valeur des expéditions par chemin de fer représentait environ 15 % des exportations totales alors que le Québec importait par ce moyen de transport à peine 6 % de la valeur de ses biens. Selon le pays concerné, certaines disparités apparaissent. Sur le continent nord-américain, ce mode, qui représente 18 % de la valeur, continue à faire concurrence au camion et, pour les produits moins pondéreux et à forte valeur ajoutée, à l'avion (13 % de la valeur). En ce qui a trait aux exportations, aux États-Unis, le transport ferroviaire (19 %) semble avoir inversé ses parts de marché en faveur du transport aérien (13 %). La proportion de la valeur des exporta-

tions québécoises par chemin de fer en direction du Mexique qui semblait perdre le terrain gagné au cours des dernières années, passant d'environ 5 % en 2000 à 30 % en 2003 pour n'obtenir que 4 % en 2004, remonte à 14 % en 2005. Par ailleurs, près du cinquième de la valeur des importations mexicaines en direction du Québec, soit 21 %, ont emprunté le chemin de fer en 2005, comparativement à 12 % en 1998 et à 30 % en 2000. Quant aux échanges hors continent, ils sont effectués par bateau ou par avion. Le chemin de fer ne représente que la portion de transit entre un port ou un aéroport américain et son acheminement à sa destination finale en passant par le poste douanier canadien.

Le bateau est privilégié pour plus de la moitié des échanges avec les partenaires commerciaux étrangers. Ainsi, à nouveau en 2005, plus de la moitié de la valeur des échanges québécois, toutes provenances et destinations confondues hors du continent américain, transitait par le mode maritime (52 % dans chaque direction). Toutefois, la part de ce mode fluctue passablement selon la partie

du monde avec laquelle le Québec fait commerce. Cette part fluctue de 2 % à 3 % des échanges avec les États-Unis à 30 % des exportations et 0,4 % des importations avec le Mexique. Au cours de cette même année, les proportions dévolues sur cette base au transport aérien vers le reste du monde, en excluant le continent américain, sont respectivement de 44 % et de 15 %. La nature des biens transigés a également une incidence dans la mesure où le Québec fabrique, selon les années, plus ou moins d'avions entiers, ce qui fait alors fluctuer considérablement la part dévolue au transport aérien. Pour les États-Unis, la proportion de la valeur des exportations par transport aérien sur la valeur totale des exportations québécoises de marchandises vers ce pays s'établit à 13 % alors que dans le cas du Mexique, cette part s'établit à près de 29 %. À l'inverse, la valeur des importations des États-Unis par voie aérienne représente près de 17 % du total alors que le Mexique expédie vers le Québec à peine 7 % de la valeur de ses marchandises par avion.

### Part modale selon la valeur des échanges commerciaux, Québec, 2000, 2004 et 2005

Par mode de transport <sup>1</sup>	Routier			Ferroviaire			Maritime			Aérien		
	2000	2004	2005	2000	2004	2005	2000	2004	2005	2000	2004	2005
%												
<b>Exportations</b>												
Origine-destination												
Tous les pays <sup>2</sup>	57,3	54,9	51,2	13,7	14,5	15,1	8,4	11,1	12,0	17,6	19,6	18,9
États-Unis	65,7	66,5	62,0	16,0	17,7	18,5	1,7	2,2	2,8	13,2	13,6	13,3
Mexique	18,9	48,0	27,4	4,9	3,7	13,5	61,3	30,3	30,3	13,2	18,0	28,7
Reste du monde	6,9	3,2	3,9	0,3	0,4	0,2	48,2	49,9	52,2	44,6	46,4	43,6
<b>Importations</b>												
Origine-destination												
Tous les pays <sup>2</sup>	40,8	38,2	32,9	6,5	6,9	5,7	30,6	36,5	33,6	21,3	18,3	15,2
États-Unis	64,8	64,3	63,4	10,8	13,6	13,3	2,9	2,2	1,8	21,0	19,8	16,9
Mexique	43,4	53,1	41,7	30,2	28,5	21,4	18,1	9,2	0,4	8,3	9,2	7,3
Reste du monde	19,8	20,1	16,9	1,3	1,4	1,1	55,4	60,8	51,5	22,4	17,8	14,7

Source : Institut de la Statistique du Québec.

<sup>1</sup> Douanes Canada relie comme mode de transport celui par lequel une marchandise est acheminée vers un poste de douane afin d'être enregistrée. Ainsi, des marchandises qui franchissent un poste de douane par camion et qui sont ensuite chargées sur un bateau dans un port américain sont considérées comme des exportations par route.

<sup>2</sup> La somme des parties est inférieure à 100 % puisque certains autres moyens de transport, tels que les pipelines et les lignes de transmission électrique à haute tension ne sont pas pris en considération dans le tableau.

Tableau 10

## Investir pour exporter davantage

En janvier 2006, l'agence fédérale Exportation et développement Canada (EDC) publiait une révision de ses prévisions relatives à l'exportation. Celles de l'automne 2005 dont nous faisons état dans le numéro précédent du *Bulletin* indiquaient une augmentation de 4 % des exportations canadiennes en 2005, suivie d'une hausse de 3 % en 2006. Même si l'appréciation du dollar canadien a certainement posé un problème aux exportateurs canadiens, beaucoup ont pris des mesures importantes pour tenter de la compenser.

Des réductions généralisées des coûts et d'importants investissements en machinerie et en technologie ont permis aux exportateurs canadiens de demeurer concurrentiels. Au Canada, la croissance de 10,8 % de l'investissement dans la machinerie et l'équipement en 2005<sup>1</sup> a été la plus forte depuis la poussée précédant le passage à l'an 2000. Ce regain d'intérêt pour les investissements destinés à réduire les coûts et à améliorer la productivité des entreprises canadiennes permettra de soutenir davantage la concurrence internationale. EDC prévoit que cette hausse des dépenses en immobilisations se poursuivra au cours des prochaines années et le pouvoir d'achat accru en raison d'une devise forte permettra de financer plus facilement l'acquisition de ces biens (machinerie et équipements, technologie) pour la plupart importés de l'étranger.

Ce fut notamment le cas en Ontario, dont les investissements en machinerie et équipements ont augmenté de 4,2 % en 2005 et pour lesquels Statistique Canada anticipe une hausse de 8,2 % en 2006<sup>1</sup>. À titre de comparaison, le Québec a enregistré un repli de 0,4 % en 2005 et on prévoit une faible majoration de 2,2 % en 2006, mais un recul de 2,7 % dans le secteur manufacturier. Dans plusieurs secteurs industriels (meubles, foresterie, articles de sport, vêtements, etc.), la situation concurrentielle à l'échelle internationale des entreprises québécoises est précaire. Le sous-investissement en machinerie et équipements pourrait rendre certaines entreprises moins productives, ce qui risquerait de les rendre plus vulnérables à la concurrence à l'échelle internationale.

Selon les analyses d'EDC, plusieurs facteurs externes appuient également les exportations canadiennes. Le plus important est sans doute la forte demande, notamment de biens mais surtout de matières premières, aux États-Unis et ailleurs dans le monde, particulièrement en Chine, qui compense en partie l'incidence négative de l'appréciation de la monnaie canadienne. À l'échelle des entreprises, l'augmentation de la demande étrangère entraîne une utilisation plus intensive des facteurs de production, ce qui stimule la productivité et fait baisser les coûts unitaires. Par ailleurs,

la hausse des cours des produits de base a également donné un coup de pouce aux résultats des exportateurs de ressources naturelles ou semi-transformées. Enfin, les entreprises canadiennes importent à présent une part bien plus importante des intrants qu'elles utilisent dans leur production. Selon les estimations d'EDC, la teneur importée des exportations canadiennes ne cesse d'augmenter, avoisinant en moyenne les 35 % et, dans nombre d'industries, elle atteint plus de la moitié. Un dollar plus fort signifie donc que les exportateurs canadiens importent ces intrants à moindre prix, ce qui les aide à maintenir la compétitivité des coûts. Cependant, encore ici, ce sont seulement certaines industries qui profiteraient de tels avantages.

La croissance des exportations en 2005 a été plus forte qu'anticipée dans les prévisions d'EDC de l'automne 2005. L'amélioration se concentre dans les secteurs de l'énergie, en raison de la vigueur des prix, du matériel de télécommunication, de technologie de pointe et du matériel ferroviaire. Par contre, les exportations de produits forestiers, de produits chimiques, de plastiques, d'aéronefs et de biens de consommation ont été moins élevées que prévu en seconde moitié de 2005. Plusieurs de ces secteurs constituent les fers de lance des exportations québécoises.

## Révisions des prévisions sectorielles

Même si, globalement, les prévisions à l'exportation de 2006 d'EDC ne changent pas beaucoup, quelques révisions importantes ont été apportées sur le plan sectoriel. La croissance des exportations de métaux et de minerais a été fortement révisée à la hausse, en raison de la vigueur continue de la demande étrangère et de l'augmentation des prix. Les autres révisions à la hausse comprennent

de légères augmentations dans les secteurs de l'énergie et de la machinerie. Toutefois, plusieurs secteurs ont été révisés à la baisse. Parmi ceux-ci, outre l'industrie de l'automobile, où EDC prévoit une baisse des exportations de 2 % en 2006 (un retrait de 500 points de base), les projections pour les secteurs des produits forestiers et de l'aéronautique, deux industries névralgiques pour l'économie du

Québec, devraient aussi connaître des révisions à la baisse (de 300 points de base chacun) pour s'établir à respectivement -1 % et 3 %. De plus, le renchérissement du pétrole et des produits de base stimule le dollar canadien. Même si les exportateurs de pétrole et de métaux industriels profitent des prix de vente plus élevés, l'appréciation de la devise nuit aux exportations et aux profits d'un large

éventail de fabricants. Les produits forestiers, les biens de consommation, les appareils ménagers, les meubles et les textiles sont des secteurs qui souffrent d'une telle situation.

Cependant, de nombreux fabricants canadiens ont pu accroître leurs ventes à l'étranger en profitant de la vigueur de la devise canadienne pour investir dans de nouvelles machines plus perfor-

mantes et pour bâtir des chaînes d'approvisionnement mondiales. C'est le cas notamment du matériel de télécommunication, des produits chimiques, des plastiques, de la machinerie industrielle et du matériel de bureau.

## L'importance de l'ajustement

Cette préoccupation à l'égard des facteurs d'ajustement privilégiés par les entreprises, particulièrement par l'investissement en machinerie et équipements, est également présente à l'esprit de la sous-gouverneure de la Banque du Canada qui mentionnait récemment ceci :

*« Ici au Québec, et de façon plus générale dans le centre du pays, la force du dollar canadien et la hausse du coût de l'énergie ont mis à rude épreuve les fabricants et les fournisseurs de services exposés à la concurrence internationale. La Banque suit de près la situation des firmes dans tous les secteurs de l'économie, notamment grâce à son enquête sur les perspectives des entreprises, réalisée sur le terrain par ses bureaux régionaux, dont celui de Montréal.*

*Dans l'ensemble du Canada, y compris au Québec, les exportations ont poursuivi leur expansion, malgré la hausse du huard. Par ailleurs, les investissements en machines et matériel donnent à penser que bon nombre d'entre-*

*prises profitent de l'appréciation de notre monnaie pour améliorer leur productivité et leur compétitivité.*

*Et, bien évidemment, la robustesse de la demande intérieure, favorisée par la montée des revenus et les taux d'intérêt relativement bas, a continué de soutenir la croissance économique au Canada pendant cette période caractérisée par des ajustements considérables.*

*Ce processus d'ajustement n'est toutefois pas terminé. En effet, nous continuons d'enregistrer des mouvements des prix des matières premières par rapport à d'autres produits ainsi que des variations du taux de change et de la demande mondiale de biens et de services canadiens. Les cours de l'énergie, en particulier, ont beaucoup augmenté depuis un an, et les effets connexes se propagent encore au sein de l'économie. La concurrence accrue de l'étranger et les changements structurels de la demande sont d'autres importantes forces éco-*

*nomiques à l'œuvre qui exigent aussi un ajustement.*

*Les dernières années ont été marquées par d'importants changements économiques sur la scène mondiale. Un renchérissement des matières premières par rapport aux autres biens que nous produisons au Canada, l'appréciation de notre monnaie, la concurrence internationale accrue et la progression rapide des économies émergentes d'Asie représentent à la fois des défis et des avantages pour les entreprises et les particuliers de notre pays. Certes, l'adaptation à ces changements est difficile, mais nécessaire. [...] Son (la Banque du Canada) cadre de conduite de la politique monétaire — c'est-à-dire la cible de maîtrise de l'inflation combinée au régime de changes flottants — demeurera déterminant pour ce qui est de favoriser les ajustements que les entreprises et les particuliers effectuent afin de faire face aux changements en cours au sein de l'économie mondiale »<sup>5</sup>*

## Conjoncture favorable aux importations : il faut s'adapter

En 2005, les entreprises canadiennes, et dans une beaucoup moindre mesure les fabricants québécois, ont profité de faibles taux d'intérêt, de marges bénéficiaires records élevées ainsi que de prix nettement plus faibles pour les machines et les équipements importés de l'étranger, grâce à l'ap-

préciation du dollar canadien. L'augmentation du volume des importations de machines et d'équipement a été à l'origine de près des deux tiers de la croissance globale des importations réelles canadiennes comparativement à environ 40 % des importations québécoises. Les entrepri-

ses québécoises ont avantage à prendre le virage du renouvellement et de la modernisation afin de maintenir leur position concurrentielle sur des marchés mondiaux de plus en plus compétitifs.



<sup>1</sup> Toutes les données sur les échanges commerciaux concernant la ventilation par produit sont exprimées en dollars constants au prix de 1997 afin d'éviter d'intégrer de trop grandes fluctuations des prix influençant artificiellement la valeur des échanges. À titre d'exemple, en raison de la hausse importante du prix du pétrole, notamment pendant la guerre en Irak, les importations de pétrole brut, estimées en dollars courants, représentent le principal produit importé par le Québec, soit une valeur cumulative de 6,1 milliards de dollars en 2003, une hausse de 24,2 % par rapport aux trois premiers trimestres de 2002. Toutefois, en tenant compte de l'inflation, donc en dollars constants, la valeur des importations de pétrole brut n'occupe plus que le troisième rang, s'établissant à 3,6 milliards de dollars, une hausse d'à peine 4,5 %.

<sup>2</sup> Douanes Canada retient comme mode de transport celui par lequel une marchandise se rend à un poste de douane afin d'être enregistrée. Ainsi, des marchandises qui franchissent un poste de douane par camion et qui sont ensuite chargées sur un bateau dans un port américain sont considérées comme des exportations par route. En conséquence, il existe des exportations en Europe et en Asie par route ou par rail. Selon l'Institut de la statistique du Québec, ces imprécisions ne sont cependant pas très graves, puisqu'elles demeurent relativement constantes dans le temps.

<sup>3</sup> Source : Statistique Canada, Investissements privés et publics au Canada, n° 61-205 au catalogue, mars 2006.

<sup>4</sup> Pour plus de détails concernant les investissements privés et publics, veuillez consulter l'article sur les prévisions d'investissements 2006 et révisions 2005 dans le présent *Bulletin*.

<sup>5</sup> Banque du Canada. Allocution prononcée par la sous-gouverneure de la Banque du Canada : Le cadre de conduite de la politique monétaire canadienne : composer avec une économie mondiale en mutation, 12 janvier 2006, site Internet: <http://www.bankofcanada.ca/fr/discours/2006/sp06-1f.html>.

## ANALYSE

# Un modèle économétrique pour estimer les flux d'échanges

Jean Dube et Marc Dupere - JDMD Groupe Conseils inc.

## Introduction

Il existe actuellement peu de données sur les échanges économiques entre les régions du Québec. En conséquence, la demande de transport à l'échelle régionale est difficile à estimer. Au ministère des Transports du Québec, on s'intéresse à cette problématique à des fins de planification. Diverses méthodes sont examinées afin d'obtenir un portrait de cette demande.

Cet article présente un modèle

économétrique à variable latente à indicateurs et causes multiples<sup>1</sup> (MIMIC). Ce modèle vise à estimer l'évolution des flux d'échanges économiques du Québec avec les régions du Canada et des États-Unis à partir de données portant sur l'industrie manufacturière, l'évolution démographique et l'évolution des revenus. Cette application, si elle s'avère concluante, pourrait ensuite être transposée à l'échelle des régions du Québec.

L'article présente en premier lieu la description intuitive du modèle. Suit une brève présentation des données qui ont servi aux estimations des modèles économétriques. Pour terminer, l'article compare les résultats d'estimations avec les données officielles provenant de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ). Cette procédure permet de juger de la validité de l'approche.

## Le modèle théorique

L'hypothèse de travail sous-jacente aux travaux est que les flux d'échanges économiques sont inobservables. Dans un tel cas, il devient difficile d'avoir recours à des modèles statistiques classiques

puisque ceux-ci ont généralement recours à la variable d'intérêt dans le processus d'estimation. Une façon d'aborder la problématique est d'opter pour un modèle MIMIC dont le principe de base est de re-

courir à certaines variables observables afin de statuer sur la forme et la grandeur d'une variable latente (figure 1).



## Illustration de la chaîne de relations du modèle MIMIC

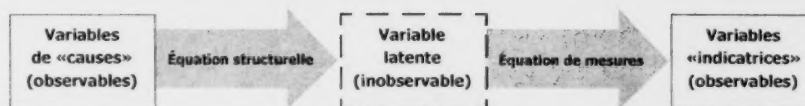


Figure 1

La variable latente est reliée aux variables observables par une chaîne de causalité. Cette chaîne relationnelle ne peut toutefois pas être testée de façon objective puisque les tests de causalité (Granger, Sims) ne s'appliquent que sur des variables observables, ce qui n'est pas le cas ici. Il faut donc se référer à la théorie ainsi qu'à la logique dans le choix des variables observables qui agiront à titre de causes ou d'indicateurs de la variable inobservable.

L'élaboration du modèle s'appuie donc sur le choix des variables de « causes » ou *causales* et des variables « indicatrices » ou *résultantes*. Les variables *causales* expliquent le comportement de la variable inobservable alors que les variables *résultantes* sont l'aboutissement de la chaîne relation-

## Illustration de la forme réduite du modèle MIMIC

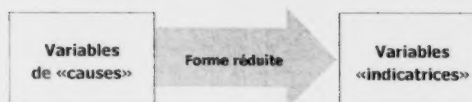


Figure 2

nelle, c'est-à-dire qu'elles reflètent le comportement de la variable latente.

L'estimation des paramètres du modèle à l'aide de la chaîne de causalité (illustrée par la figure 1) n'est pas possible puisque la variable latente  $y$  est présente. Afin d'obtenir une estimation des pa-

ramètres, il faut trouver une façon d'écrire le modèle sous une forme où la variable latente n'intervient plus. La forme résultant de cette transformation s'appelle la forme réduite et permet d'exprimer les variables *indicatrices* en fonction des variables de *causes* rendant ainsi le modèle estimable (figure 2).

## Les données

Les travaux devaient permettre l'élaboration d'un modèle applicable à l'échelle régionale (régions administratives) puisque le but ultime de tout ce processus consiste à évaluer les flux de transport à ce niveau de désagrégation géographique. Par conséquent, le choix des variables retenues aux fins d'analyse porte sur le secteur manufacturier, sur l'évolution démographique et sur le revenu personnel.

L'ensemble des données colligées provient principalement d'enquêtes menées par différentes institutions du Canada et des États-Unis et dont la fiabilité est relativement bonne. Les données canadiennes ont été obtenues auprès de Statistique Canada (SC)<sup>1</sup> alors que les données des États-Unis proviennent essentiellement du *US Census Bureau*<sup>2</sup>, du *Bureau of Labor Statistics*<sup>3</sup> (BLS) et du *Bureau of Economic Analysis* (BEA)<sup>4</sup>.

Les données manufacturières couvrent essentiellement les emplois (productifs et non productifs), la masse salariale, les expéditions et la valeur ajoutée. Les données démographiques et de revenu sont pour leur part : la population totale, la population en âge de travailler<sup>5</sup>, la population active<sup>6</sup>, le nombre de chômeurs, le taux d'activité, le revenu personnel et le revenu personnel disponible.

## Les résultats d'estimation

Deux modèles ont été développés dans le cadre des travaux, un pour les importations et l'autre pour les exportations. Chaque modèle possède un ensemble de variables

observables (*causes* et *indicateurs*) qui lui est propre. L'estimation des paramètres de ces modèles permet de dériver des séries d'importation et d'exportation pour le

Québec qui sont présentées et mises en parallèle avec la série réelle (provenant de l'ISQ) afin de vérifier la validité des modèles retenus (figure 3).

### Évolution de la demande d'importation et d'exportation du Québec, 1992-2001

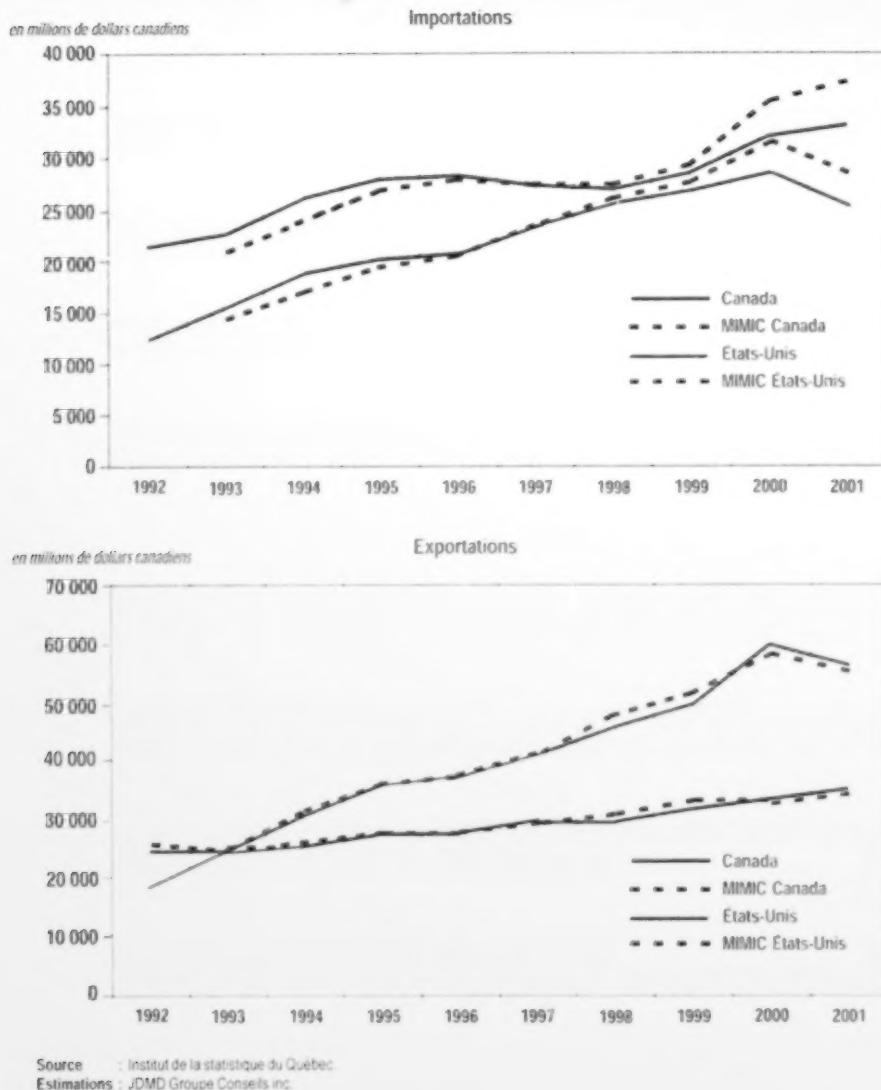


Figure 3

En ce qui a trait aux importations, les résultats d'estimations sont systématiquement inférieurs aux données officielles au début de la période (avant 1997) et systématiquement supérieurs vers la fin (après 1997). Cette situation met en doute la spécification du modèle puisque celui-ci ne semble pas capter de façon efficace le comportement de la variable latente.

Le modèle MIMIC appliqué aux exportations du Québec permet, quant à lui, d'obtenir une demande estimée qui oscille autour de la demande observée.

Une façon de vérifier la performance des modèles est d'exprimer les écarts d'estimations en pourcentages. Dans cette optique, le modèle des exportations a une

meilleure performance relative que celui des importations puisque les écarts sont plus faibles (plus ou moins 5% contre plus ou moins 10%). De plus, les écarts ont tendance à osciller à la moyenne (0 %) dans le cas des exportations contrairement au modèle des importations (figure 4).

## Écarts entre les séries estimées et les séries réelles

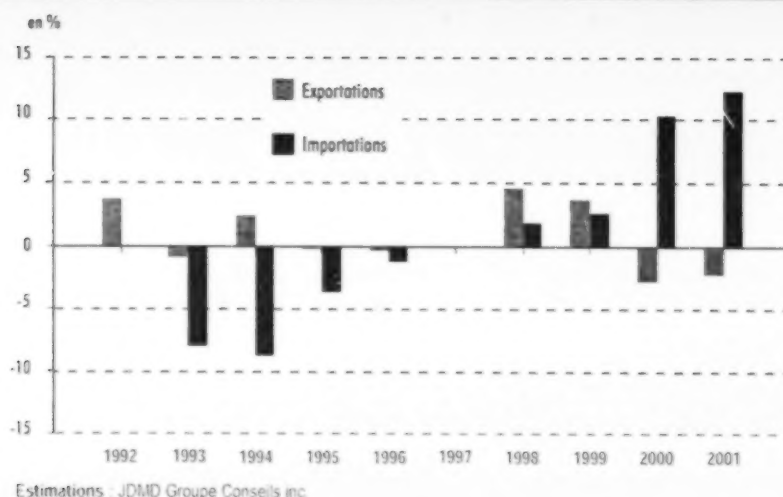


Figure 4

Le modèle MIMIC des exportations semble donc apte à prévoir les flux d'échanges économiques du Québec avec l'aide des indicateurs sélectionnés, et ce, à l'intérieur d'une

marge d'erreur intéressante. Cependant, le modèle des importations nécessite certains ajustements afin d'améliorer la précision. Il ne peut donc pas, à l'heure ac-

tuelle, être utilisé dans le but de faire de l'analyse ou de la prévision.

## Conclusion

La réalisation de cette étude a permis de constater que le recours au modèle MIMIC constitue un moyen relativement souple et efficace<sup>1</sup>, lorsque correctement spécifié, afin d'obtenir le profil des échanges économiques du Québec. Une fois la forme fonctionnelle développée, ces modèles pourraient permettre

une mise à jour du profil à peu de frais et en peu de temps.

Ces modèles pourraient permettre de prévoir l'évolution d'une variable qui est considérée inobservable en se basant uniquement sur certains indices observables (manufacturiers, démographiques, re-

venus). Cette méthodologie est transposable à l'échelle des régions du Québec où les flux de transport ne sont pas connus.

En bref, ce type de modélisation permet d'aborder la problématique des flux d'échanges sous un nouvel angle qui semble, à ce moment, prometteur.

<sup>1</sup> Traduction du terme anglais *Multiple Indicators and Multiple Causes* (MIMIC).

<sup>2</sup> Enquête annuelle des manufactures (EAM), Recensement, Enquête sur la population active (EPA) et comptes économiques provinciaux.

<sup>3</sup> Annual Survey of Manufactures (ASM), Recensement.

<sup>4</sup> Current Employment Statistics (CES).

<sup>5</sup> Registres administratifs.

<sup>6</sup> Population de 15 ans et plus pour le Canada et de 16 ans et plus pour les États-Unis.

<sup>7</sup> Les personnes qui travaillent ainsi que les personnes désirant travailler mais sans emploi.

<sup>8</sup> Comme l'a démontré le modèle, les exportations présentaient une marge d'erreur inférieure à 5%.

## Reference

J. Dubé et M. Dupéré (2006), *Développement d'un modèle économétrique à variable latente afin d'estimer les échanges économiques : une expérimentation appliquée au Québec*, *Études et recherches en transport*, ministère des Transports du Québec, 49 pages.  
<http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/publications/ministere/recherche/etudes/rtq0602.pdf>

## ANALYSE

# Une méthode de répartition pour déduire les flux d'échanges

Jean Dube et Marc Dupere - JDMD Groupe Conseils inc.

## Introduction

**S**i les liens entre l'économie, les échanges commerciaux et les besoins de transport semblent évidents, il est en réalité assez difficile de connaître la nature exacte de ces liens.

Au ministère des Transports du Québec (MTQ), on s'intéresse à ces liens. Différentes méthodes d'estimation des flux interrégionaux de transport peuvent être explorées. Une des approches envisagées est le recours aux modèles mathématiques qui permettent d'obtenir une estimation des flux d'échanges économiques à partir de données existantes, telles cel-

les sur le trafic, et ce, à des coûts relativement faibles.

Dans cette optique, la présente étude a pour but de vérifier si les données provenant d'une enquête en bordure de route (Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé [CCATM], 1999) permettent de dégager des flux d'échanges économiques cohérents et correspondant aux données économiques officielles.

La modélisation retenue se base sur une méthode d'estimation qui permet de faire le rapprochement entre différentes sources d'infor-

mation à l'aide d'une mesure de distance entre deux distributions (de flux ou de probabilités) : la mesure de Kullback-Leibler.

Cet article présente en premier lieu la description intuitive du modèle. Il donne par la suite une brève présentation des données qui ont servi à estimer les flux d'échanges économiques ainsi que les flux économiques observés. L'application du modèle sur les données déterminées permet, par la suite, de juger de la justesse des estimations.

## Le modèle

**L**e modèle retenu doit être capable de jumeler des informations qui a priori peuvent être sur des bases différentes. Une façon d'y parvenir est d'exploiter le modèle MinXEnt (minimisation de l'entropie croisée). Ce modèle utilise une mesure mathématique, la mesure de Kullback-Leibler, qui permet de formaliser l'incertitude présente entre deux distributions<sup>1</sup> (de flux ou de probabilités) en mesurant la distance entre celles-ci. Cette mesure, jumelée à un ensemble de contraintes, constitue les bases formelles de la méthode.

Le modèle MinXEnt s'apparente à une méthode de répartition (ou d'équilibrage) des flux basée sur la connaissance objective des phénomènes plutôt que sur le jugement (subjectif) du modélisateur.

Le modèle a l'avantage de dégager une répartition des flux en partant de l'information provenant d'une ventilation de départ (information a priori) ainsi que d'un ensemble d'informations permettant de contraindre la solution à un certain domaine en fonction des autres données pertinentes à l'éva-

luation (contraintes du système)<sup>2</sup>. La nouvelle distribution obtenue par l'application de la méthode reflète le plus fidèlement possible la distribution de départ tout en respectant les balises imposées. La résolution du problème d'optimisation assure que la réponse obtenue est unique.

## Les données

**C**e genre d'application nécessite, au minimum, deux types d'informations : la répartition des flux routiers et les contraintes économiques. Les données portant sur les flux de camionnage provien-

nent d'une étude conjointe entre le MTQ et le CCATM. Ces données découlent d'une enquête en bordure de route (tableau 11) et visent les déplacements interurbains<sup>3</sup> de camions effectués durant

une semaine représentative d'automne.

Les données des comptes économiques sont utilisées comme contraintes afin de s'assurer que les

### Flux de transport entre le Québec, les États-Unis et le Canada En nombre de déplacements pour une semaine d'automne, 1999

Origine	Destination													Total
	Canada				États-Unis									
	Ouest	Maritimes	Ontario	Quebec	Sud-Est	Sud	Midwest	New Hampshire/ Maine	New York/ New Jersey	Nouvelle-Angleterre	Pennsylvanie	Vermont	Ouest	
Canada														
Ouest	0	59	11	332	1	0	0	7	4	5	0	1	0	420
Maritimes	46	96	805	3 027	24	63	157	0	71	2	9	1	65	4 367
Ontario	2	1 093	1 625	31 384	28	11	44	152	34	124	47	116	2	34 663
Quebec	332	2 642	28 535	129 862	1 847	856	2 266	1 655	6 999	1 968	1 715	1 633	938	181 249
États-Unis														
Sud-Est	0	15	24	1 803	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 842
Sud	0	31	3	852	0	0	0	0	0	0	0	0	0	887
Midwest	0	89	25	1 811	0	0	0	55	0	0	0	2	0	1 982
New Hampshire/ Maine	1	0	156	2 067	0	0	80	47	9	0	0	0	2	2 363
New York/ New Jersey	1	40	44	5 889	0	0	0	0	8	0	3	0	4	5 988
Nouvelle-Angleterre	5	0	62	2 026	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2 098
Pennsylvanie	4	5	1	1 528	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1 541
Vermont	0	8	160	1 360	0	0	16	0	0	0	0	0	10	1 554
Ouest	0	24	1	826	0	0	0	1	0	3	0	2	0	657
Total	391	4 103	31 454	182 769	1 900	930	2 564	1 918	7 126	2 103	1 774	1 755	1 026	239 812

Source : Ministère des Transports du Québec.  
Compilation : JDMD Groupe Conseils inc.

Tableau 11

estimations découlant de l'application du modèle apparaissent sur une base comparative identique (en dollars courants de 1999) et cohérente avec la structure de l'économie<sup>1</sup>.

Pour leur part, les données de commerce international proviennent de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) et servent à valider la performance du modèle (tableau 12).

### Exportations et importations du Québec avec ses partenaires économiques<sup>1</sup>

	Exportations	Importations
	<i>en millions de dollars</i>	
<b>Canada</b>		
Ouest	9 563	7 113
Maritimes	5 573	3 412
Ontario	25 814	30 203
<b>États-Unis</b>		
Sud-Est	9 782	4 621
Sud	8 319	5 108
Midwest	13 548	7 997
New Hampshire / Maine	1 561	976
New York / New Jersey	15 246	5 073
Nouvelle-Angleterre	4 063	3 138
Pennsylvanie	3 724	1 331
Vermont	6 023	2 874
Ouest	6 717	6 123
Reste du monde	14 116	43 111
<b>Total</b>	<b>124 049</b>	<b>121 080</b>

Source : Institut de la statistique du Québec.

Compilation : JDMD Groupe Conseils inc.

Notes : Les données d'exportations du Québec vers les régions américaines sont différentes de celles de Statistique Canada. L'ISQ apportant quelques corrections aux données.  
Pour conserver la cohérence des comptes économiques, les exportations et les importations de biens et services sont ventilées de façon proportionnelle aux échanges de biens.

<sup>1</sup> Les données canadiennes sont ventilées à partir des données de 2000.

Tableau 12

## Les résultats

L'application du modèle MinXEnt permet d'obtenir une estimation des flux d'échanges économiques basée sur la répartition des flux de camionnage interurbains et respectant les conditions économiques d'offre et de demande. Ces estimations obtenues par l'application du modèle devraient refléter les flux d'échanges économiques totaux du Québec. Dans le but de valider l'approche retenue, les résultats sont comparés aux flux réels afin de vérifier si les deux distributions sont sensiblement différentes lorsqu'on les compare sur une même base, tant sur le plan des exportations que des importations.

### EXPORTATIONS

- En ce qui concerne les exportations du Québec, le modèle procure des résultats d'estimation qui

sont, dans la plupart des cas, largement différents des données économiques officielles (figure 5). Seules les régions de New York-New Jersey, de la Nouvelle-Angleterre et de la Pennsylvanie obtiennent de faibles écarts entre les valeurs observées et les estimations. Dans le cas du Canada, seul le regroupement des provinces de l'Atlantique a un comportement similaire à ce que l'on observe.

### IMPORTATIONS

- En ce qui a trait aux importations du Québec, le modèle procure également des résultats d'estimation qui sont différents des résultats officiels (figure 6). Seul le regroupement des États de la Nouvelle-Angleterre montre un écart raisonnable entre les valeurs observées et les résultats d'estimations.

### DE FAÇON GÉNÉRALE...

- Sauf pour de rares exceptions, les écarts entre les estimations et leurs valeurs réelles sont généralement supérieurs à plus ou moins 50 % (figure 7). On peut interpréter cette situation par le fait que la méthode MinXEnt n'est pas performante dans le cas présent.

Or, il ne faut pas conclure à l'inefficacité du modèle. Les résultats démontrent plutôt la fragilité de l'extrapolation des flux économiques à partir des meilleures données disponibles sur les flux de camionnage.

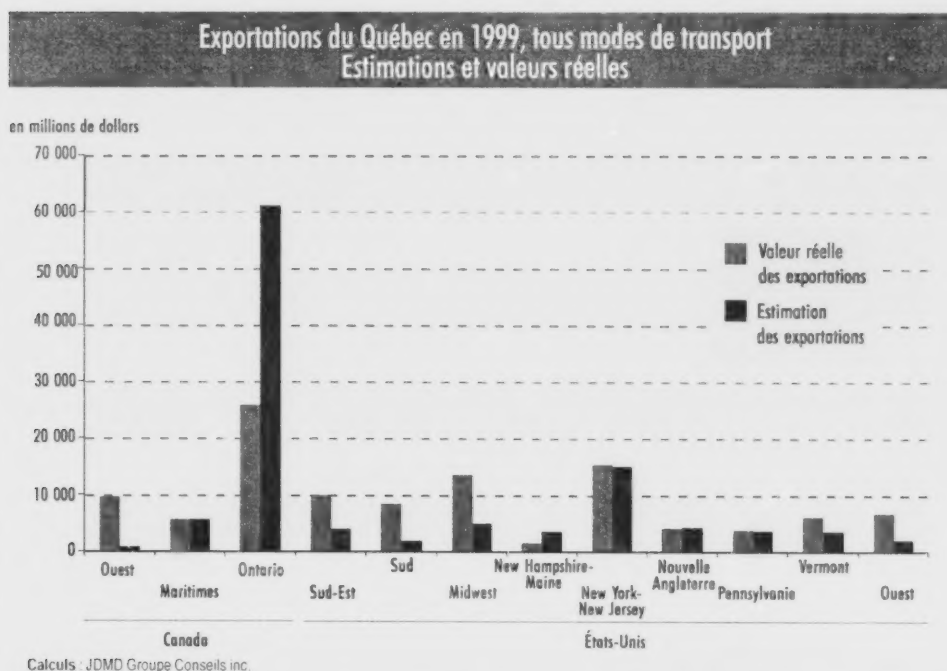


Figure 5



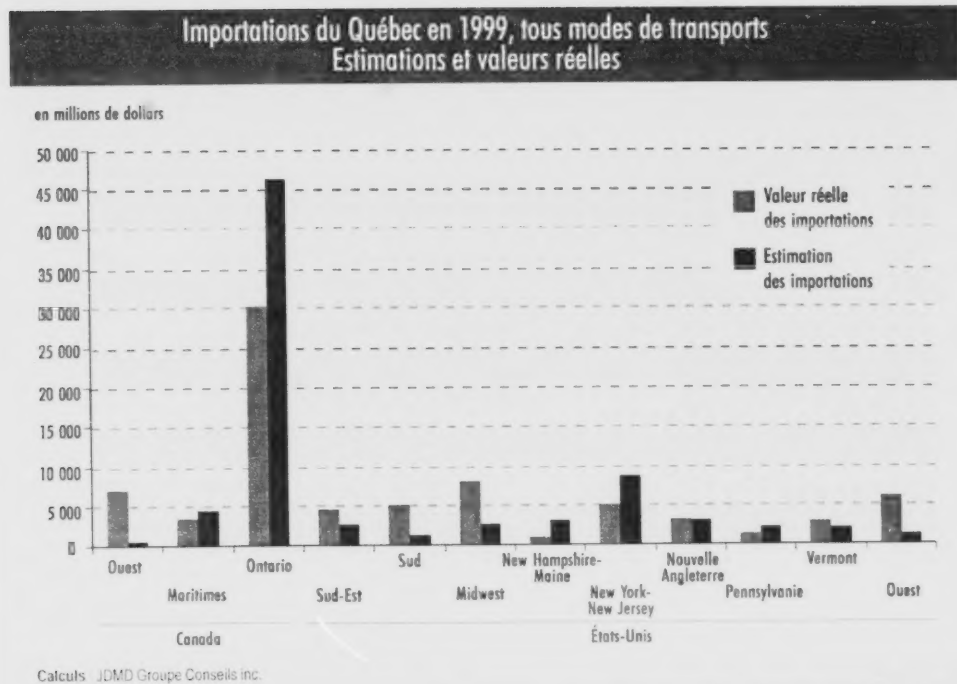


Figure 6

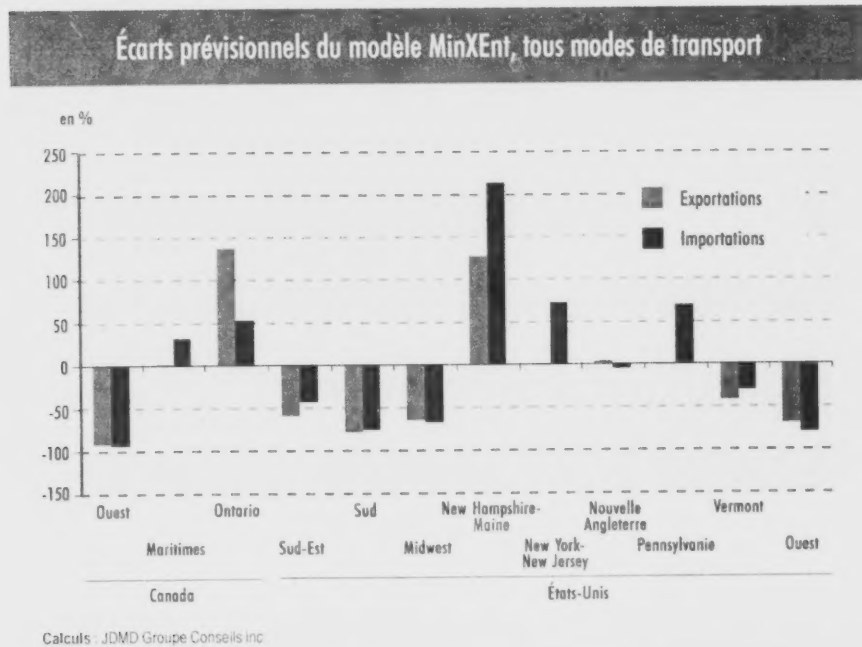


Figure 7

## Conclusion

Le but de l'exercice était de vérifier si l'utilisation des données provenant des flux de transports permet de déduire les flux d'échanges économiques. Les résultats de l'étude démontrent clairement que le lien entre le nombre de déplacements de camions et la valeur économique des déplacements n'est pas direct, puisque les résultats obtenus sont nettement différents de ce que l'on observe à partir des données du commerce international provenant de l'ISQ.

Il ne faut pas conclure à une défaillance majeure du modèle bien que la méthode ne soit pas adéquatement performante dans ce type d'application. Plusieurs fac-

teurs peuvent être soulevés pour expliquer la divergence entre les résultats d'estimation et les données réelles tels que le recours à d'autres modes de transport, un biais dans les données (phénomène de transit ou plaques tournantes) ou un nombre insuffisant de contraintes.

Toutefois, comme l'ont démontré Dubé et Lemelin (2005, 2006), la confiance que l'on peut avoir dans les estimations découlant de la méthode MinXEnt repose, en grande partie, sur la confiance que l'on a aux données servant d'information dans le système. Dans le cas présent, cette remarque est doublement importante puisque les don-

nées économiques servent de guide quant à la répartition totale (tous modes) seulement<sup>1</sup> et que les données de transport concernent le mode routier uniquement.

Le type d'application ne rend pas justice à la méthode MinXEnt puisque celle-ci semble davantage performante à réconcilier un ensemble de microdonnées dans un cadre existant. La cohérence entre les ensembles d'information (concepts) semble donc un élément important dans l'utilisation de la méthode.

<sup>1</sup> Une présentation formelle des concepts de la théorie de l'information est faite par Lemelin (2002), Dubé (2003) et Dubé et Dupéré (2003).

<sup>2</sup> Les détails théoriques de la modélisation sont présentés dans les travaux de Dubé et Dupéré (2004) et Dubé et Lemelin (2005, 2006).

<sup>3</sup> Déplacements de 80 kilomètres et plus.

<sup>4</sup> Assure la cohérence des contraintes de production et d'absorption.

<sup>5</sup> L'information économique n'est utilisée que pour assurer les conditions d'équilibre entre l'offre et la demande agrégées.

## Bibliographie

Dubé, J. (2003). *Estimation des flux d'échanges interrégionaux par la méthode de minimisation de l'entropie croisée*. mémoire de maîtrise, Université Laval, 111 pages.

Dubé, J. et M. Dupéré (2003). *Application de la théorie de l'information dans le but d'estimer les flux d'échanges interrégionaux : Une introduction au principe d'information*. Cahier de recherche JDMD Groupe conseils inc., 20 pages. ([www.jdmdgc.com](http://www.jdmdgc.com))

Dubé, J. et M. Dupéré (2004). *Expérimentation de la méthode d'entropie-croisée pour l'estimation d'échanges économiques à partir de flux de transport*. Études et recherches en transport, Ministère des Transports du Québec, 38 pages. <http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/publications/ministere/recherche/etudes/rtq04-03.pdf>

Dubé, J. et A. Lemelin (2006). *Estimation expérimentale des flux d'échanges interrégionaux par la méthode de minimisation de l'entropie croisée*. *Revue canadienne des sciences régionales*, 28 (3) : à paraître.

Dubé, J. et A. Lemelin (2005). *Une application expérimentale de minimisation de l'entropie croisée : l'estimation des flux d'échanges interrégionaux au Québec*. Cahier de recherche du CIRPÉE, Université Laval, 28 pages.

Lemelin, A. (2002). *Aide mémoire sur l'entropie*. INRS-Urbanisation, 105 pages, non publié.



Les articles publiés dans le Bulletin économique du transport reflètent uniquement le point de vue de leurs auteurs  
et n'engagent en rien le ministère des Transports du Québec.

**Transports**  
**Québec** 